

Universidad Carlos III de Madrid

Ingeniería Industrial

Departamento de Ingeniería Mecánica

Área de Organización



IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACENES Y DISEÑO DE UN ALMACÉN

Autor: Ignacio Olivares de las Heras

Tutores: Fernando Yangüela Terroba

Guillermo Moreno Rodríguez

Julio 2009

A mis padres

Agradecimientos:

Quiero dar las gracias a Fernando y Guillermo por la confianza que depositaron en mí para realizar este proyecto y tener mi primera experiencia en el mundo laboral.

Quiero agradecer el apoyo que me han prestado mis padres, hermanos, y amigos.

Muchas gracias también a mis compañeros de trabajo especialmente a Ana por su dedicación y su esfuerzo.

Por último quiero dar las gracias a Cristina.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	5
2	OBJETIVOS	6
3	BASE TEÓRICA DEL PROYECTO	7
3.1	ALMACENES.....	7
3.1.1	Las funciones en un almacén.....	8
3.1.2	Tipos de almacenes	10
3.1.3	Alternativas de adquisición de un almacén según su naturaleza jurídica:	20
3.2	DISEÑO DE ALMACENES.....	20
3.2.1	Ubicación del almacén	20
3.2.2	Zonas internas de un almacén	23
3.2.3	Tipos de flujos de un almacén.....	25
3.2.4	El layout o diseño de la planta	26
3.2.5	Zonificación y ubicación	29
3.3	MEDIOS DE MANUTENCIÓN	31
3.4	TECNOLOGÍAS DE CONTROL Y OPERATIVAS	37
3.4.1	Sistema de gestión de almacenes	37
3.4.2	Radiofrecuencia.....	38
3.4.3	Código de barras	39
3.4.4	Indicadores. KPI's.....	41
4	DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN INICIAL.....	43
4.1	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	43
4.1.1	Almacén Principal (Almacén 3)	43
4.1.2	Almacenes del Operador Logístico (Almacén 6).....	46
4.2	ANÁLISIS DIMENSIONAL DEL STOCK Y DE LOS FLUJOS FÍSICOS.....	47
4.2.1	Supuestos para el estudio del stock.....	48
4.2.2	Stock.....	49
4.2.3	Flujos	51
4.3	PROCESOS OPERATIVOS	51
4.3.1	Metodología de estudio	51
4.3.2	Mapa de procesos.....	52
4.4	OTROS CAMPOS DE ESTUDIO.....	53
4.4.1	Personal	53
4.4.2	Clientes.....	53
4.4.3	Rutas	53
4.4.4	Medios de manutención	54
4.4.5	Software	55
5	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN INICIAL.....	56
5.1	ESTUDIO DE LA PROBLEMÁTICA INICIAL Y SUS CAUSAS	56
5.1.1	Instalaciones de almacén inadecuadas (1).....	56
5.1.2	Calidad del servicio deficiente (2)	57
5.1.3	Baja productividad (3)	58
5.1.4	Robos (4).....	59
5.1.5	Falta de integración de la cadena de suministro (5)	59
5.1.6	Altos costes de transporte (6)	60

5.1.7	Medios de manutención inadecuados (7)	60
5.1.8	Problemas administrativos y gestión (8)	60
6	SOLUCIONES PROPUESTAS A LOS PROBLEMAS	62
6.1	NUEVO ALMACÉN	62
6.2	IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACENES	62
6.3	IMPLANTACIÓN DE NUEVOS PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO	63
6.4	IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS DE CONTROL	63
6.4.1	Implantación de códigos de barras	63
6.4.2	Implantación de radiofrecuencia	64
6.4.3	Implantación de indicadores	64
6.5	REDISEÑO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	64
6.6	REESTRUCTURACIÓN DEL ORGANIGRAMA, LAS FUNCIONES Y LA RETRIBUCIÓN	65
6.7	INTEGRACIÓN DE TODA LA CADENA DE SUMINISTRO	65
6.8	IMPLANTACIÓN DE UN NUEVO ERP	65
6.9	NUEVOS MEDIOS DE MANUTENCIÓN	65
6.10	IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA AUTOMÁTICO DE ALMACENAMIENTO	66
7	SOLUCIONES IMPLANTADAS	67
7.1	DISEÑO DE UN NUEVO ALMACÉN	67
7.1.1	Método de la cuadrícula	67
7.1.2	Solicitud de ofertas de Naves Industriales	70
7.1.3	Alternativas de Naves	70
7.1.4	Análisis de las soluciones propuestas	72
7.1.5	Selección de la modalidad de adquisición	77
7.1.6	Solución adoptada	77
7.1.7	Diseño de la solución adoptada	78
7.2	SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACENES	79
7.2.1	Especificaciones del sistema de gestión de almacenes	79
7.2.2	Contenido de la oferta	80
7.2.3	Alternativas de SGA estudiadas	81
7.2.4	Análisis de los SGA	81
7.2.5	Selección e implantación del SGA	83
7.3	MODELO DE GESTIÓN OPERATIVA	93
7.3.1	Recepción y entrada de mercancía	93
7.3.2	Recepción del camión	94
7.3.3	Validación y confirmación de pedidos	97
7.3.4	Generación del albarán interno	103
7.3.5	Salida de mercancía	105
7.3.6	Comunicación de pedidos de salida	106
7.3.7	Procesamiento de pedidos de salida	108
7.3.8	Activación de pedidos de salida	114
7.3.9	Recogida de producto en el almacén	118
7.3.10	Repesca de faltas	119
7.3.11	Comunicación de la confirmación de preparación	120
7.3.12	Generación de Albarán y Lista de Contenido	121
7.3.13	Carga del Camión	122
7.3.14	Reposiciones	125



7.3.15	Reubicaciones	127
7.3.16	Inventario	129
7.3.17	Comunicación de la regularización	136
7.3.18	Especificaciones generales de radiofrecuencia	137
7.3.19	Entrada de mercancía a ubicación	139
7.3.20	Recogida de producto en el almacén	144
7.3.21	Confirmación de Reposición	148
7.3.22	Generación de la orden de reposición a petición	149
7.3.23	Confirmación de la orden de reposición a petición	150
7.3.24	Confirmación de Reubicaciones	152
7.3.25	Confirmación de ordenes de Reasignación	153
7.4	TECNOLOGÍAS DE CONTROL	155
7.4.1	Radiofrecuencia	155
7.4.2	Código de barras	164
7.4.3	Variables de control: Indicadores (KPI's)	165
7.5	MEDIOS DE ALMACENAJE AUTOMÁTICOS	172
7.5.1	Introducción	172
7.5.2	Objetivos	172
7.5.3	Requerimientos	172
7.5.4	Comparativa de ofertas	173
7.5.5	Solución adoptada	174
7.6	MEDIOS DE MANUTENCIÓN	175
7.6.1	Requerimientos	175
7.6.2	Solicitud de ofertas	176
7.6.3	Comparativa de ofertas	176
7.6.4	Equipos seleccionados	176
8	PUESTA EN MARCHA	177
9	RENTABILIDAD	178
9.1	INVERSIÓN	178
9.2	BENEFICIOS	178
9.2.1	Coste de instalaciones	178
9.2.2	Aumento de la productividad	178
9.2.3	Rentabilidad de los nuevos medios de manutención	179
9.2.4	Eliminación de robos	179
9.2.5	Rentabilidades futuras	179
9.2.6	Conclusiones	179
10	CONCLUSIONES Y RESULTADOS	180
10.1	CONCLUSIONES Y RESULTADOS PARA LA EMPRESA	180
10.2	CONCLUSIONES Y RESULTADOS PARA EL ALUMNO	180
11	CRONOGRAMA FINAL DEL PROYECTO	181
12	BIBLIOGRAFÍA	182
13	ANEXOS	183

1 INTRODUCCIÓN

El presente proyecto se ha desarrollado en la empresa AVENTUM, bajo la supervisión de Fernando Yangüela Terroba y Guillermo Moreno Rodríguez. El proyecto comprende el rediseño de los procesos operativos y el diseño de nuevas instalaciones, mediante la adquisición de un nuevo almacén y la implantación de un sistema de gestión de almacenes y radiofrecuencia en el centro logístico de una empresa, de ahora en adelante denominada “cliente”, perteneciente a uno de los grupos más importantes de distribución de electrodomésticos e informática de este país.

El nombre de la empresa no se detallará por motivos de confidencialidad y por prohibición expresa del cliente.

La empresa está situada en el polígono industrial de Cornellà de Llobregat (Barcelona) y se dedica a la importación, compra, distribución y venta de electrodomésticos de gama blanca, gama marrón, pequeño electrodoméstico, telefonía e informática.

El grupo adquirió, a través de su filial de inversiones, la empresa del cliente para incluirla dentro de su *Cadena Integrada*. La operación se inscribe en la estrategia de impulso que el grupo quiere conseguir con su proceso de expansión. El cliente aporta a la *Cadena Integrada* más de 100 tiendas a las que presta servicio de las cuales 10 son grandes centros de distribución sin tener en cuenta los clientes asociados.

Este proceso de expansión contempla a su vez un proceso de modernización y mejora de sus centros logísticos capaz de absorber con garantías el aumento del volumen de operación constante que están experimentando.

Este proyecto se enmarca dentro de dicho proceso y comprende la reorganización completa de la operativa del centro logístico así como el diseño de un nuevo almacén con capacidad para eliminar la necesidad de trabajar con operadores logísticos, que existe actualmente, quedando excluida la gestión de aprovisionamiento y el rediseño de las rutas de entrega por deseo del cliente.

Este centro logístico dará servicio a toda la zona noreste de España.

Personalmente he podido incorporarme al proyecto desde el comienzo lo que me ha permitido llevar a cabo todas las fases del mismo. Mi función fue permanecer en el centro de Cornellà durante la fase de análisis y la fase de implantación así como colaborar en las oficinas de Aventum en el análisis de los problemas y de elaborar las soluciones a los mismos. Esta última función incluye el estudio de las alternativas que ofrece el mercado, el contacto con proveedores para la solicitud de ofertas y el estudio de las mismas.

2 OBJETIVOS

El objetivo principal del proyecto es solucionar los problemas principales del centro logístico, aportando los siguientes beneficios:

- Reducir los costes de operación.
- Conseguir una total trazabilidad de los artículos almacenados, y un mayor control en los procesos para así minimizar las incidencias y errores producidos.
- Optimizar el espacio físico del almacén.
- Simplificar y agilizar los tiempos de los procesos incrementando los niveles de servicio y de productividad.
- Optimizar la cadena logística:
 - ◆ Haciendo posible la planificación a través de la carga de trabajo.
 - ◆ Controlando stocks, actividades y rutas en tiempo real en el almacén.
 - ◆ Automatizando procesos.
 - ◆ Reduciendo los costes de inventario.
 - ◆ Mejorando la fiabilidad del inventario, correcta rotación de existencias y el control de las incidencias.
- Instalar un sistema escalable que, en el futuro, sea garantía de respuesta ante nuevas necesidades que se planteen para la cadena.
- Registrar todas las actividades, lo que facilitará la obtención de la información necesaria para el correcto desarrollo de las labores y funciones del personal.

El objetivo del nuevo almacén es poder afrontar con garantías el crecimiento futuro de la empresa y hacer innecesaria la contratación de un operador logístico de apoyo, salvo en casos puntuales, que en estos momentos da soporte a la compañía.

3 BASE TEÓRICA DEL PROYECTO

3.1 ALMACENES

El almacén es el espacio o lugar en el que se guardan los inventarios. Los almacenes tienen varias funciones: ^{[1][2][3][4]}

- Recepcionar las mercancías.
- Registrar y controlar las entradas y salidas de mercancías del almacén.
- Almacenar y mantener el inventario en el menor espacio y en las mejores condiciones.
- Servir los pedidos de forma rápida y eficiente.
- Minimizar los costes y las pérdidas del inventario.
- Coordinación del almacén con los departamentos de control de inventarios, planificación, producción y con contabilidad.

A pesar de que las empresas conocen que los inventarios suponen costes, es en muchas situaciones necesario mantener los mismos, con objeto de poder adecuar la demanda a la producción. Sólo si fuese posible conocer con precisión la demanda de un artículo y si se pudiese conseguir su suministro de una forma instantánea, sería posible eliminar los inventarios. Incluso entonces, se debería tener la absoluta garantía de un transporte perfecto. Por tanto, al no poder disponer por parte de las empresas de dichas posibilidades a un coste razonable, es lo que nos lleva a la necesidad de disponer de almacenes.

Hay varias razones básicas por las que las compañías deben de realizar actividades de almacenamiento de mercancías:

- *Reducción de los costes de producción/transporte:* Si bien es cierto que el almacenamiento genera costes, si la producción de una serie de productos y el transporte de los mismos a los puntos de consumo se puede optimizar mediante un almacenaje, puede ayudar a reducir los costes totales de la cadena de suministro.
- *Coordinación entre la demanda y el suministro:* Si una compañía tiene una producción estacional y una demanda más o menos constante, tiene problemas de coordinación entre la demanda y el suministro.
- *Apoyo al proceso de producción:* Puede haber varias razones para esta necesidad de almacenamiento, pero dos son las principales: Algunos productos necesitan después de su fabricación, un periodo de maduración. Otra de las razones, es que algunos productos, deben de pagar impuestos en su transacción (tabaco, alcoholes), por lo que se les mantiene almacenados todo el tiempo posible hasta el momento de su venta, con objeto de pagar dicho impuesto lo más tarde posible.
- *Apoyo al proceso de comercialización:* El valor añadido del almacenamiento en este caso, es el de tener el producto disponible de forma inmediata cerca del cliente, del punto de consumo, de forma que esté disponible en cuanto que el cliente lo solicite, reduciendo o eliminando el plazo de entrega.

3.1.1 Las funciones en un almacén

Hay básicamente dos funciones en un almacén: almacenamiento o mantenimiento de los inventarios y manejo o manipulación de las mercancías.

3.1.1.1 *Funciones de almacenamiento*

La función de almacenamiento la componen principalmente cuatro subfunciones. La importancia que tenga cada una de ellas, influirá decisivamente en el diseño del almacén:

- **Almacenamiento:** Su naturaleza viene impuesta por el tiempo de permanencia de los productos en el almacén y por la naturaleza de los mismos. Los materiales pueden ser materias primas, producto terminado, material de envase y embalaje, stock en curso de producción, etc.
- **Consolidación:** Tal y como queda reflejado en el esquema adjunto, la consolidación está basada en almacenar mercancía que se recibe de varios fabricantes, los cuales por las cantidades que suministran tendrían unas tarifas de transporte muy altas. Se transporta a un punto intermedio, desde el cual se envían camiones con productos mezclados de todos los fabricantes.

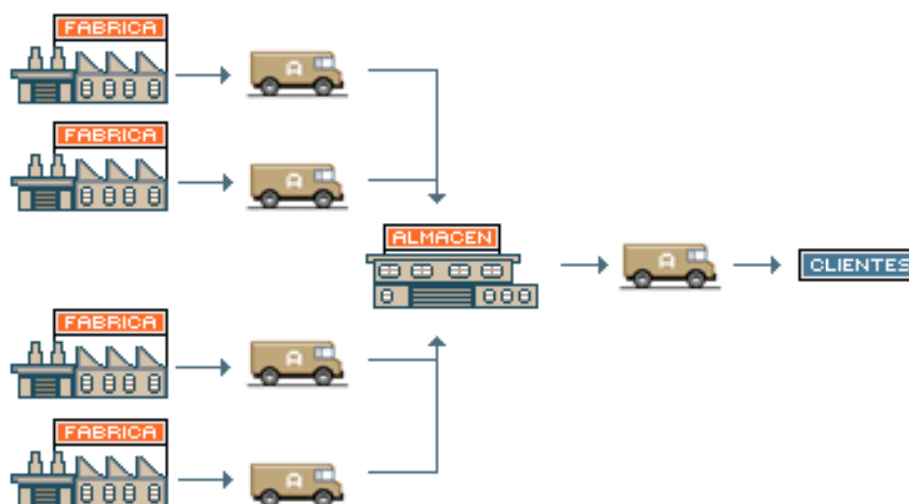


Imagen 3.1 Diagrama de consolidación de pedidos

- **División de envíos:** Es la operación contraria a la de consolidación. Se utilizan sistemas de transporte de gran volumen y bajas tarifas para transportar desde las fábricas hasta un almacén, desde el que se hacen pequeños envíos a los distintos clientes, como se puede observar en el esquema.



Imagen 3.2 Diagrama de división de envíos

- *Combinación de mercancías:* Es una combinación de los dos sistemas mencionados anteriormente, en el cual se compra mercancía a varios fabricantes y por otro lado se desglosan las cargas en uno o varios almacenes en pequeños envíos directos a los clientes.

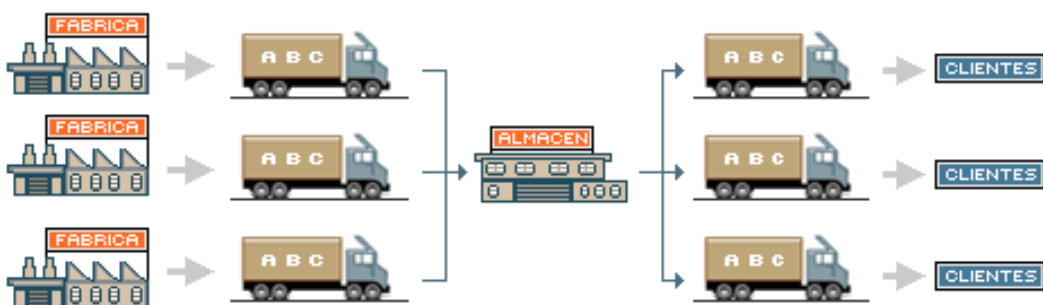


Imagen 3.3 Diagrama de combinación de mercancías

3.1.1.2 Manejo o manipulación de mercancías

Dentro del sistema de almacenamiento-manejo de mercancías, esta última actividad se subdivide en tres subactividades: carga y descarga, traslados dentro del almacén y preparación de pedidos.

- *Carga y descarga:* En la descarga hay tendencia a que sean los transportistas los que dejen la mercancía en el muelle, fuera del camión, aunque esto en ocasiones debe ser realizado por personal especializado. Después, el material se debe desembalar, verificar, controlar, comparar con el albarán del transportista y con el pedido, etc., lo que requiere una labor especializada. En cuanto a la carga, exige el proceso contrario, que no será solamente cargar una mercancía, sino documentar que dicha mercancía corresponde a un pedido, preparar el albarán de envío y colocar la mercancía, embalada sobre el camión, lo que puede hacer el camionero, si no requiere elementos especiales para mover las cargas o para evitar su movimiento.

- *Traslado dentro del almacén:* Entre la carga y la descarga, la mercancía puede sufrir varios traslados dentro del almacén. El primero de ellos se producirá desde el punto de descarga a la zona de almacenamiento. Estos movimientos serán realizados por cualquiera de los equipos para manejo de mercancías, como tractores o carretillas, traspaletas, etc.
- *Preparación de pedidos:* La preparación de pedidos consiste en la recogida de mercancías que especifican los diferentes pedidos, de las áreas en que éstas están ubicadas. Esta actividad se puede realizar directamente desde el área de almacenamiento o en zonas especiales creadas para mejorar el flujo de mercancías. Es normalmente la actividad más crítica dentro del manejo de mercancías, ya que conlleva un trabajo intensivo de mano de obra y movimiento de cajas.

3.1.2 Tipos de almacenes

Los tipos o la clasificación de los mismos pueden ser muy distintos, por ejemplo en función del tipo de productos a almacenar o bien en función de que se almacene materia prima, material de envase y embalaje, producto terminado o stock en curso de producción o por último en función del sistema de almacenaje y manipulación elegido.

Conviene señalar que, desde el punto de vista operativo y de organización, pocas son las diferencias existentes en las distintas clasificaciones, aunque obviamente presentan sus características diferenciales, mayormente impuestas por la naturaleza de sus productos y la operativa del picking.

Sin embargo, desde el punto de vista de la gestión de stocks o control de los inventarios, si existen diferencias importantes, tanto en los criterios de valoración como en las técnicas de control de inventarios aplicables.

En función de naturaleza de producto a albergar se puede distinguir entre:

- *Almacén de materias primas.*
- *Almacén de productos semielaborados.*
- *Almacén de stock en curso o producto terminado.*
- *Almacén de piezas de recambio.*
- *Almacén de material auxiliar.*

En función de las técnicas de almacenamiento:

- *Almacén a granel.*
- *Almacén en bloque:* En este tipo de almacén la mercancía se apila paletizada o no, una encima de otra. La altura de apilado depende de la resistencia de los materiales al apilado. Este tipo de instalaciones se utiliza a veces para producto a granel o grandes partidas monoreferencia.

Este tipo de almacenamiento no requiere inversión en estanterías y presenta una gran densidad de almacenaje. Por el contrario presenta poca estabilidad de carga que junto con la limitación de alturas de apilado reduce la capacidad de almacenamiento en altura.

- *Almacén con estanterías:* Las estanterías son una estructura que permiten el posicionamiento de la mercancía. De esta forma las cajas, sacos paletas, etc., no descansan unos encima de otros y ello permite ganar almacenamiento en altura.

Son los almacenes más universales y en el mercado existen diseños estándar y a medida capaces de solucionar todo tipo de almacenamiento.

Tratándose de grandes almacenes, la elección del tipo de estantería va asociada con la elección de los medios de manipulación adecuados.

Existen diferentes tipos de estanterías:

- ♦ *Estanterías convencionales*: Es el sistema clásico. Cualquier ubicación donde se colocará mercancía está parametrizado. De esta forma, todas las ubicaciones están definidas de una manera inequívoca.

Cualquier ubicación es accesible directamente, lo cual incrementa la rapidez de acceso de la mercancía. Por el contrario la densidad de mercancía por m² es menor que con otro tipo de estanterías. Por ello es un sistema recomendado cuando no existen referencias con un número muy alto de existencias.



Imagen 3.4 Estantería convencional de Esmena

- ♦ *Estanterías drive-in o compactas*: Este sistema pretende optimizar al máximo la ocupación del almacén. Las estanterías forman calles y a través de ellas se introduce la carretilla para manipular la mercancía. La mercancía se almacena una junto a otra, a varias alturas y con diversos niveles de profundidad. Este almacenaje presenta como singularidad que las paletas se colocan por la parte larga de un europalet para facilitar la entrada de las carretillas.

Para acceder a las paletas situadas en la parte del fondo es necesario quitar todas las que están situadas delante por lo cual es necesario almacenar y apilar sólo una referencia y que éstas no tengan caducidad dado que el sistema natural de salida de mercancía será LIFO. Para respetar el FIFO se suele asignar más de una calle a la misma referencia.

Es un sistema recomendado cuando existen pocas referencias y la mayoría de ellas tienen un número elevado de existencias.



Imagen 3.5 Estantería Drive-In de Esmena.

- ♦ *Estanterías dinámicas:* La estructura es muy similar al almacenaje compacto, con la particularidad de que las paletas se deslizan por gravedad sobre un sistema de rodillos desde la entrada del bloque hasta la salida. Las carretillas no entran en la estantería sino que depositan las paletas en un extremo y se van deslizando hasta el final o hasta que topan con otra paleta. Para que esto suceda hay que dotar a la estantería de cierta inclinación (alrededor del 2-5%).

Este sistema combina la alta densidad de almacenamiento de las estanterías drive-in y una mayor accesibilidad garantizando el FIFO y permiten el almacenar varias referencias. El inconveniente radica en el precio de este tipo de estanterías.

Hay estanterías dinámicas para paletas y para cajas. Estas últimas se deslizan sobre unos rodillos más ligeros llamados roldanas. Este tipo de variedad se denomina *estanterías dinámicas ligeras*.



Imagen 3.6 Estantería dinámica de Esmena

- ♦ *Estanterías móviles:* La finalidad de estas estanterías radica en potenciar la capacidad de almacenamiento al máximo.

Existe un único pasillo, que es móvil. El operario o el sistema abren el pasillo indicado desplazando las estanterías para permitir la entrada de la carretilla.

Es un sistema muy costoso y que permite una baja productividad compensada en algunos casos por la alta densidad de almacenamiento sin reducir el número de referencias que se pueden almacenar.



Imagen 3.7 Estanterías móviles de Esmena

- ♦ *DIS (Drive in satellite)*: El sistema DIS es un cabezal de carga que se traslada por el canal. La carretilla no entra en el pasillo, es la horquilla guiada la que se desliza hacia delante o hacia atrás. Posicionada la horquilla en el canal de paletización se traslada con su propio motor eléctrico.

Este sistema es una variante de las estanterías compactas, que requiere carretillas especiales y un acondicionamiento de los rieles.

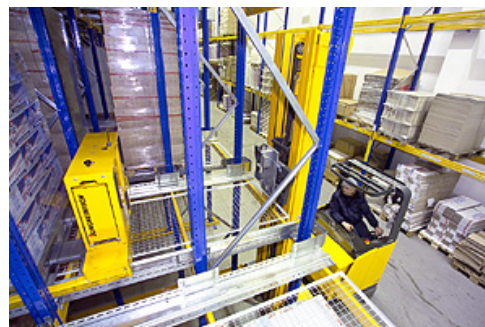


Imagen 3.8 DIS de Jungheinrich

- ♦ *Glide-Rail*: Llamado también flow-rail, slide-rail o push-back. Es similar al DIS, pero en este caso la horquilla no es la que se desplaza sino que los rieles tienen un mecanismo especial de cadena sin fin que les permite girar en un sentido o en otro según se desee almacenar una paleta o retirarla.

La estructura de la estantería está ligeramente inclinada para favorecer la compactación de carga.

Permite alta densidad de almacenamiento, permite pocas referencias, una por altura, y el precio es superior a las estanterías convencionales.



Imagen 3.9 Estantería Glide-rail de Flowroll

- ♦ Estanterías especiales: Existe una gran variedad de mercancías en cuanto a tamaños, formas, densidad, carga paletizada, cargas largas, bidones, etc. Tratando de satisfacer estas variadas formas de almacenamiento, han ido apareciendo en el mercado estructuras que permiten almacenarlas de una forma eficaz.

Cabe citar las estanterías para cargas largas: Cantilever. Consisten en bastidores verticales y escuadras situadas a diferentes alturas insertadas en orificios especiales de los bastidores. Permite el almacenamiento horizontal de las cargas.



Imagen 3.10 Estantería Cantilever de Esmena



Imagen 3.11 Estantería de bobinas de Esmena

- *Almacén automático:* Este tipo de almacenes requieren menor, o casi nula intervención humana. Permiten grandes densidades de almacenamiento y una productividad y seguridad muy superiores a los demás tipos de almacenamiento que compensan, en algunos casos, las altas inversiones que requieren.

Como características generales y principales cabe citar:

- ♦ La mercancía va al operario. Es la mercancía la que va al operario y no a la inversa, con el consecuente ahorro de distancia recorrida y tiempo empleado.
- ♦ Reducción de costes operativos en mano de obra.
- ♦ Aumentan los costes operativos en mantenimiento.
- ♦ Permiten almacenar gran número de referencias.
- ♦ Requieren una alta inversión.
- ♦ Introducen rigideces en su funcionamiento que se ven compensadas por el método impuesto.
- ♦ Aumenta la seguridad y la rapidez de las manipulaciones.
- ♦ Las operaciones son controladas por un ordenador.

Dentro del almacenaje automático, los sistemas se pueden dividir en varias categorías:

- ♦ De cargas ligeras:
 - Carrusel
 - Paternoster
 - Shuttle o lanzadera.
- ♦ Transelevadores
 - Mini-load
 - Silo
- ♦ Autoportantes

- *Carrusel:* Como su nombre indica es un almacén rotatorio horizontal. Consta de una serie de ejes verticales a los que se adosan unas cestas o recipientes.

Pueden girar en ambos sentidos y se dirigen desde un ordenador situado en un extremo.

Ocupa más espacio que los almacenes automáticos verticales pero la inversión requerida es menor.



Imagen 3.12 Carrusel horizontal de Diamond Phoenix

- *Paternoster:* Es un sistema de almacenamiento en carrusel vertical en el que todo el mecanismo se halla dentro de un armario.

La mercancía se aloja en bandejas más o menos equidistantes. Dichas bandejas pueden estar compartimentadas de modo que en el total de su anchura puedan almacenarse diversas referencias de forma ordenada. El mecanismo puede girar en un sentido u otro, minimizando la distancia, para posicionar la bandeja adecuada en la ventana del operario para que proceda a la retirada de la mercancía. La idea es similar a la del carrusel pero al estar orientado en altura, es más compacto, por lo que requiere menos superficie.



Imagen 3.13 Paternoster de Logitec

- *Shuttle o Lanzadera*: Es similar al Paternoster pero con algunas variantes:
 - ♦ No todas las bandejas son equidistantes si no que se regula la altura.
 - ♦ No necesita que las bandejas estén equilibradas, pues cada una se desplaza de forma independiente. Esto permite cargas más pesadas e irregulares.
 - ♦ Las bandejas no giran si no que se desplazan horizontalmente para posicionarse en la columna libre de ascenso/descenso donde se moverá verticalmente la mercancía hasta la ventana del operario.



Imagen 3.14 Lanzadera de Kardex

- *Mini-Load*: Son almacenes de estanterías para cajas dotados de transelevadores en los pasillos. Esto permite manejar la mercancía a través de pasillos estrechos a gran velocidad.



Imagen 3.15 Mini load de ASTI

- *Silo automático:* Son almacenes de estanterías para paletas dotados de transelevadores. Permite conseguir alturas de almacenaje de más de 30 metros, con pasillos de más de 130 metros de largo y con máquinas que pueden estar fijas en un pasillo (sistema tradicional), o bien que se pueden desplazar de un pasillo a otro con un sistema de raíles o por medio de una naveta transfer. Estos almacenes funcionan a tres turnos habitualmente, ya que no requieren la presencia de más personal que el que alimenta o retira las paletas que entran o salen del almacén.

Llevan una tecnología avanzada para control de las máquinas, transmisión de las órdenes de las coordenadas a donde debe dirigirse para realizar una entrada o una salida (normalmente por fotocélulas de infrarrojos), lectura de la posición por donde pasan, con objeto de calcular la velocidad y decidir si la mantienen, aceleran o frenan. Requieren inversiones importantes y son rentables si se deben de realizar muchos movimientos



Imagen 3.16 Silo automático de Mecalux con transelevadores de Siemens

- *Almacenes autoportantes:* Es un almacén dotado de transelevadores, normalmente de paletas, en los cuales las estanterías cumplen una doble funcionalidad:
 - ♦ Almacenar la mercancía.
 - ♦ Constituir la propia estructura del almacén.

Poseen una gran capacidad de almacenamiento pero exigen una inversión muy elevada, por ello deben aportar una solución altamente económica para justificar su puesta en marcha.



Imagen 3.17 Almacén autoportante de Esmena

Existen un número inmenso de aplicaciones automáticas especiales adaptadas a cada tipo de mercado de la que se destacan a título meramente representativo las aplicaciones de la empresa Knapp para aplicaciones farmacéuticas, tabaco, cosméticos, material de oficina, moda y diversas soluciones a medida para un producto en concreto.

Por último se pueden distinguir los tipos de almacenes por su función logística en:

- *Almacén de planta o fábrica:* Estos almacenes son normalmente instalaciones anexas a una fábrica y tienen como misión albergar los productos fabricados, una vez pasados los controles de calidad preceptivos.

Normalmente estos stocks pasan posteriormente a los almacenes de distribución, ya que de lo contrario (distribución directa) perderían la consideración de almacenes de fábrica.

- *Almacén de distribución:* Tienen como misión recoger todo o parte de los flujos de entrada (producción, importaciones, devoluciones, etc.) para distribuirlos posteriormente. En este sentido, actúan como centro de consolidación de stocks para su distribución posterior de acuerdo con unos criterios establecidos.

Eventualmente suelen hacer entregas directas a determinadas zonas y/o clientes.

- *Almacén de tránsito o plataformas (cross-docking):* Conceptualmente, una plataforma de distribución no tiene la consideración de almacén, ya que en la misma no existe el concepto de stock almacenado, sino que es una mera unidad de tránsito donde las mercancías se reciben ya debidamente empaquetadas o paletizadas con destino al punto de venta.

Normalmente la plataforma se encarga únicamente de una agrupación final de productos para su entrega rápida al punto de destino; en otros casos se hacen algunas operaciones previas tales como empaquetado final, etiquetaje, albaranes, etc., todo dependiendo de la organización del proceso distributivo. Con frecuencia también se utilizan como punto de recogida de las devoluciones para facilitar un retorno conjunto y más económico al almacén central.

En todo caso, el punto más importante de este concepto es que las mercancías permanecen un tiempo medido en términos de horas, no existiendo almacenamiento de productos en el sentido de inventarios anticipados.

Normalmente, los pedidos se reciben en el almacén central, desde donde se preparan ya en forma primaria las expediciones con destino al punto de venta. Las plataformas reciben a su vez información anticipada de los pedidos que van a recibir y sus destinos con objeto de preparar de antemano su distribución final.

3.1.3 Alternativas de adquisición de un almacén según su naturaleza jurídica:

Como alternativas de almacenamiento existen varias, que se deben de considerar cuando se plantee la necesidad de un almacén:

- *Almacén en propiedad:* es una de las formas más comunes de organizar un almacén por parte de las empresas. En este caso, la empresa tiene una inversión en el espacio de almacenamiento y en el equipo para almacenar y para mover la mercancía. Se toma este tipo de decisión cuando se piensa que será más barato que cualquiera de las otras alternativas, que esta solución es la mejor desde el punto de vista de control de la mercancía, etc.
- *Almacén en alquiler o bien alquiler de un espacio de un almacén:* En este caso se puede alquilar sólo el lugar destinado a almacenar la mercancía o todo el servicio de equipos de almacenaje y movimiento de materiales e incluso el servicio completo de personal, control de inventarios, etc. Obviamente este tipo de decisiones se suelen tomar o bien por razones económicas o bien por motivos estratégicos, aunque a veces el motivo es la facilidad que da el realizar un contrato por pocos años y si la ubicación o el negocio no se desarrolla como está previsto, se cancela el contrato.
- *Almacén en leasing:* es un intermedio entre el alquiler y la propiedad. Suele tener la ventaja de unas tarifas muy bajas, pero la desventaja de que al ser normalmente estos contratos a largo plazo, se pierde flexibilidad.

3.2 DISEÑO DE ALMACENES

3.2.1 Ubicación del almacén

Es uno de los problemas claves cuando se decide instalar un almacén, ya que la ubicación va a afectar tanto a los costes operativos de la empresa como al nivel de servicio que se va a dar a los clientes. Para decidir la ubicación del almacén, es necesario revisar toda la cadena de suministro. [1][4][12]

Para la elección de la ubicación de un almacén de producto terminado, se deben de tener en cuenta muchas cosas. Entre ellas:

- El coste del suelo.
- Las comunicaciones.
- La disponibilidad.
- Coste de la mano de obra.
- Las ayudas a las inversiones.
- La normativa urbanística en caso de nueva construcción.
- Las distancias a las fábricas, proveedores y a los clientes.

La localización de los almacenes debe ser enfocada desde dos puntos de vista:

- Una visión general del mercado para acotarse geográficamente a un área amplia.
- Una visión local del mercado que contemple aspectos particulares de las zonas acotadas en la visión general.

Mientras que la visión general debe responder a criterios de optimización del aprovisionamiento de materiales y de la oferta de productos y servicios de la compañía, la visión local debe segmentar la visión general e informar de las singularidades de cada subzona.

A lo largo de la historia se han desarrollado una serie de modelos matemáticos que permiten identificar la mejor ubicación de un almacén desde el punto de vista general. Los costes de transporte se erigen como el factor de mayor consideración y base de la mayoría de los modelos. Entre los más utilizados se encuentran los métodos de: Von Thünen, Hoover, Weber, Greenhut y el método del Centro de Gravedad o de la Cuadrícula.

Todos los métodos mostrados son un buen camino hacia la determinación de un punto óptimo de ubicación de un almacén, si bien no ha de olvidarse la complejidad del problema por la cantidad de variables que pueden intervenir.

Los factores que componen el punto de vista local toman gran importancia tanto en compañías grandes como en compañías de tamaño reducido. Si bien las primeras pueden encontrar en ellos un aliado perfecto ante la complejidad del cálculo de la ubicación desde la visión global, es obvia la importancia de los factores locales para aquellas empresas cuyo radio de actuación es reducido.

Una vez elegida la zona en la que se va a situar el almacén, la elección del sitio exacto es más complicada, ya que intervienen aspectos de valor del suelo, normativa urbanística, redes de comunicaciones disponibles, mano de obra disponible y su coste, etc.

En cualquier caso, la decisión de la ubicación cuando la cadena de suministro sólo tiene un nodo, es decir un almacén, es más o menos sencilla y existen varios procedimientos para ello. El problema se complica si se deben situar varios almacenes y además de decidir su situación debemos de decidir el número de almacenes a situar. La solución puede convertirse en un problema de difícil planteamiento matemático.

Dos son los métodos comúnmente empleados para ubicar un almacén en la red logística:

3.2.1.1 Método gráfico de Weber

Este método soluciona la ubicación de almacenes en una red de distribución, de forma que la suma de los costes de transporte se minimice.

El factor considerado como más importante para la ubicación de un nodo en la red es el coste de transporte, que puede considerarse no lineal. Este método tiene en cuenta inicialmente:

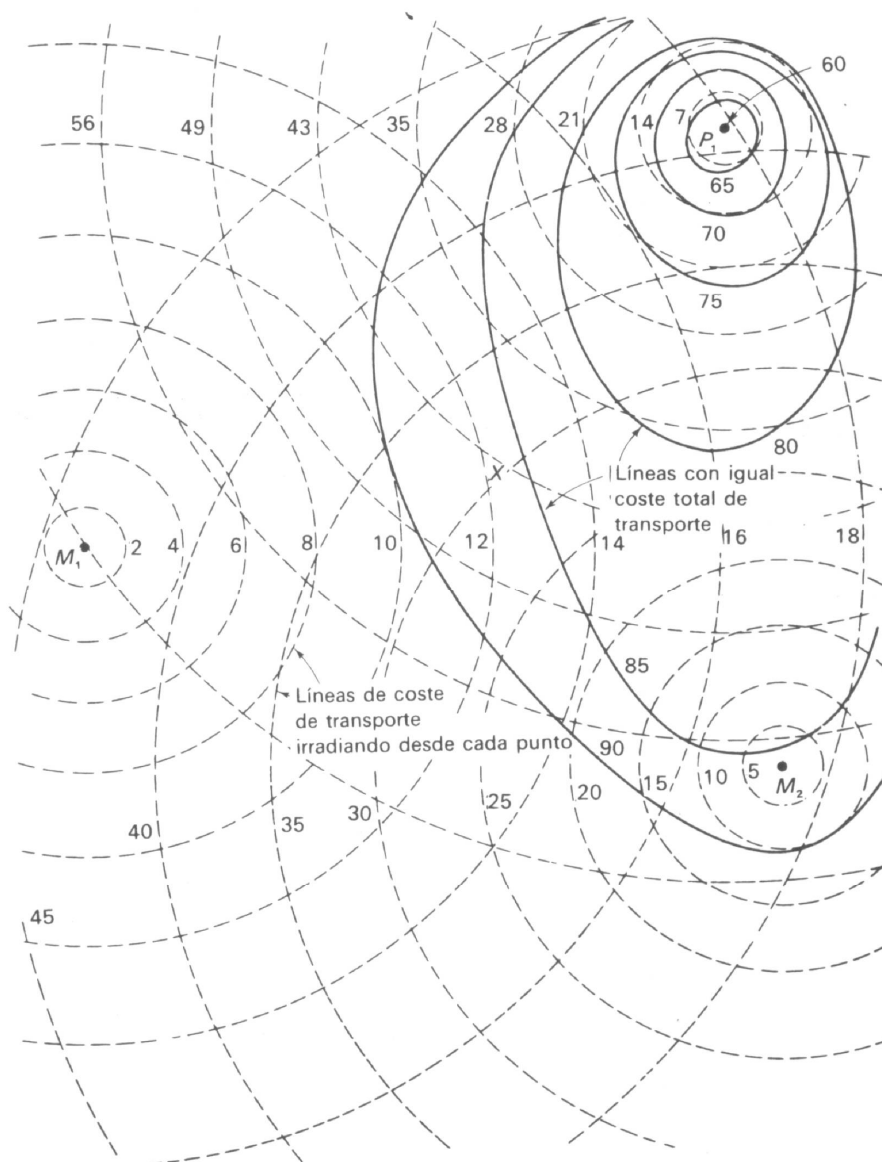
- Demanda de los productos.
- Situación de los puntos de origen y destino.
- Tarifas de transporte.

La operativa comienza situando sobre un plano los puntos de origen O1 y destino D1 y D2 de los productos. Centrados en estos puntos, se representan círculos concéntricos con los distintos costes de transporte. Estos costes son el resultado de multiplicar las tarifas por el volumen de mercancías transportado.

Debe notarse que el radio de los círculos no crece de forma constante, lo que indica la no linealidad de los costes de transporte.

El método propone buscar puntos de coste total igual, que uniéndolos forman curvas isocoste. Estas curvas van convergiendo en un punto, de coste total mínimo, que será la solución al problema.

Este método de Weber ofrece un mapa de costes, con el que se puedan ensayar variadas ubicaciones del almacén, dependiendo de otros factores como, costes del terreno, costes laborales, de recursos, etc. Si existe un número elevado de puntos de origen y destino la complejidad de los cálculos implicados exige la utilización de ordenadores.



3.2.1.2 Método del centro de gravedad

El método de Weber sólo considera los costes de transporte, pero no el volumen de la demanda.

El método del centro de gravedad se basa en la consideración de que la mejor situación del almacén es el centro de gravedad de la demanda por los costes de transporte.

Si en una cuadrícula se representan las coordenadas de los puntos de origen y destino ($Long_i$, Lat_i), las coordenadas del centro de gravedad (Longitud, Latitud) se determinarán a partir de los datos siguientes:

$$Latitud = \frac{\sum_{i=1}^n Voli * Lat_i}{\sum_{i=1}^n Voli}$$
$$Longitud = \frac{\sum_{i=1}^n Voli * Long_i}{\sum_{i=1}^n Voli}$$

Donde

Vol_i = Volumen transportado desde/ al punto i.

3.2.2 Zonas internas de un almacén

El coste de las operaciones que se efectúan en un almacén depende muy directamente de la facilidad con que puedan realizarse. Ello depende, en gran medida, de la adecuación de las zonas o espacios destinados a esas operaciones.

Las zonas que pueden identificarse en un almacén son:

3.2.2.1 Muelles y zonas de maniobra

Son espacios destinados a las maniobras que deben realizar los vehículos para entrar, salir y posicionarse adecuadamente para proceder a su carga o descarga.

Puesto que las necesidades más comunes son las de acceso a los camiones, las consideraciones a tener en cuenta en el momento del diseño de esta zona están ligadas a las dimensiones y tonelajes de los vehículos, así como la cantidad de ellos que es preciso atender simultáneamente.

3.2.2.2 Zona de recepción y control

Dentro de la secuencia de actividades y una vez descargadas las mercancías del vehículo que las ha transportado, es preciso proceder a la comprobación de su estado, de las cantidades recibidas y a la clasificación de los productos antes de situarlos en sus lugares de almacenamiento.

3.2.2.3 Zona de almacenaje

Esta zona es la destinada a ubicar los productos durante un determinado periodo de tiempo. En ella deben incluirse no sólo los espacios necesarios para alojarlos, sino los adicionales para pasillos y para los elementos estructurales que pueden formar las estanterías de soporte.

La determinación de espacios destinados al almacenaje propiamente dicho y de los pasillos requeridos dependerá de los sistemas de almacenaje y de los medios de manipulación elegidos.

La ubicación de los stocks, además de minimizar los gastos de manipulación y de lograr la máxima utilización del espacio, debe satisfacer otros condicionamientos de almacenamiento, tales como: la seguridad, reducir el riesgo de incendio y evitar incompatibilidades que pudieran existir entre mercancías almacenadas.

3.2.2.4 Zona de picking y preparación

Esta zona está destinada a la recuperación de los productos de sus lugares de almacenamiento y a su preparación para ser enviados adecuadamente.

3.2.2.5 Zona de salida y verificación

Antes de proceder a la carga del vehículo, es preciso consolidar la totalidad de las mercancías a enviar, pudiendo ser conveniente realizar un proceso de verificación final de su contenido.

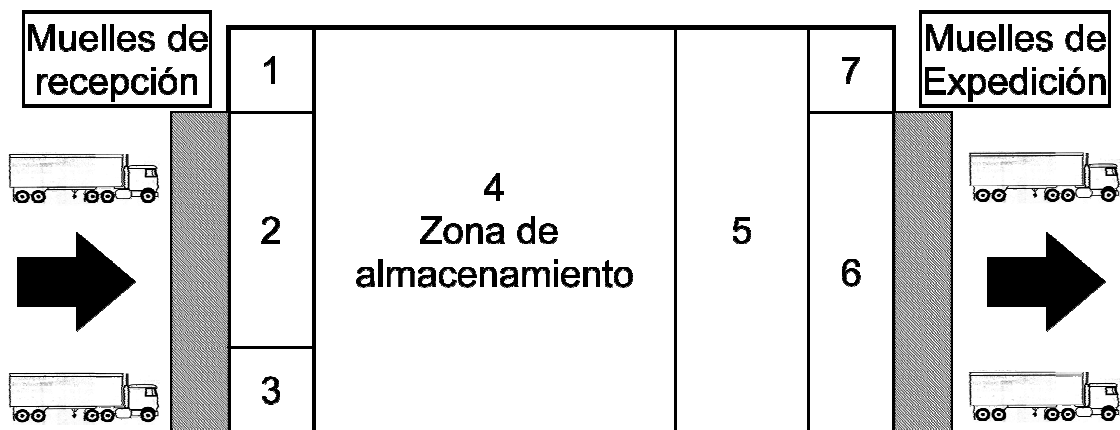
3.2.2.6 Área de servicios

Se puede distinguir entre servicios internos tales como oficinas del almacén, archivo, vestuarios, etc., y los llamados servicios externos tales como patios, puestos de vigilancia, etc.

3.2.2.7 Otras zonas a tener en cuenta

Otras zonas a tener en cuenta son:

- Cámaras frigoríficas
- Devoluciones
- Paletas vacías.
- Materiales obsoletos
- Zona de mantenimiento



1. Oficinas y servicios
2. Recepción y control
3. Devoluciones

1. 5. Picking y preparación
2. 6. Expedición y verificación
3. 7. Oficinas y servicios

3.2.3 Tipos de flujos de un almacén

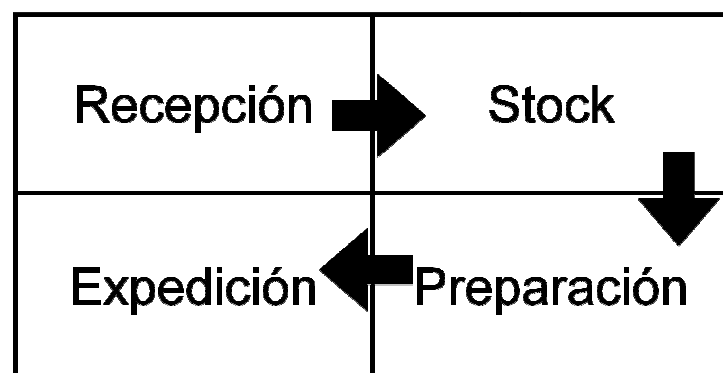
La distribución en planta del flujo de productos, básicamente se puede realizar de dos formas diferentes, cada una de las cuales con diferentes características especiales:

- Distribución de flujo en U.
- Distribución del flujo en línea recta

3.2.3.1 Distribución del flujo en U

En esta distribución el flujo de productos sigue un recorrido semicircular, como se observa en la siguiente figura.

Flujo en U



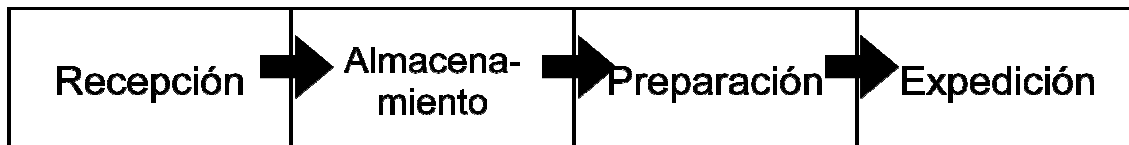
Este caso se aplica cuando la nave está dotada de una única zona de muelles, que se reutiliza tanto para tráfico de entrada como para el de salida de la mercancía. Como principales ventajas se pueden mencionar:

- Utilización polivalente tanto del personal como de los equipos.
- Mejor acondicionamiento ambiental.
- Facilidad de ampliación o adaptación de las instalaciones anteriores.

3.2.3.2 Distribución del flujo en línea recta

Este sistema se utiliza cuando la nave está dotada de dos muelles, uno de los cuales se utiliza para la recepción de mercancías y el otro para la expedición de productos.

Flujo en línea recta



Las ventajas más importantes derivan precisamente de esa especialización de muelles, permitiendo que cada uno cuente con características constructivas distintas, para ajustarse mejor a los diferentes requerimientos que poseen los procesos de carga y descarga.

Por el contrario permite una menor flexibilidad obligando a una división funcional, de personal y de medios.

3.2.4 El layout o diseño de la planta

El diseño de un almacén implica la toma de decisiones a largo plazo; entendiendo bien que estas decisiones condicionan posteriormente los equipamientos y servicios que se van a requerir para conseguir un almacenamiento eficaz y eficiente.

Una vez decidida la zona donde se va a ubicar el nuevo almacén y seleccionado el solar o la nave industrial apropiada para su instalación, supuesto que ya se haya tomado la decisión sobre el tipo de almacén que se desea, se pasa a la fase propiamente de diseño del mismo, que sin duda alguna es la parte más técnica.

En el diseño de un almacén se debe tener en cuenta:

- Tipo de almacén requerido (almacén central, regulador, periférico, zonal, ...)
- Familias de productos que tiene que albergar.
- Cantidad de productos a almacenar por familia.
- Medios de contención a emplear (paletas, cestas, jaulas,...)
- Características de los medios de contención (dimensiones, peso,...)
- Flujos de entrada y salida.
- Técnicas de almacenaje a emplear.

Una vez se han definido las características anteriores se pasa al diseño de la zona de almacenaje propiamente dicha. Los datos a tener en cuenta en el diseño son los siguientes:

- Restricciones: Normas urbanísticas, coste del terreno, nivel freático, características geotécnicas del terreno, material a almacenar y tipo de riesgo de incendios, etc
- Módulo de almacenaje
- Superficie y volumen disponibles
- Pasillos y zonas de giro

- Puntos de recogida y entrega
- Zonas de administración y servicios
- Factores de utilización de la capacidad
- Planos y modelos
- Patrones de movimientos, volúmenes y tiempos

3.2.4.1 Área de almacenaje

Esta área representa el espacio físico ocupado por las mercancías almacenadas en el caso del almacenamiento en bloque, o bien por la infraestructura de estanterías o cualquier otro medio de almacenamiento empleado.

En el caso de mercancía paletizada almacenada en estanterías, para calcular la superficie requerida se utilizará el método de la longitud de pasillo asociada a tipo de carretilla a utilizar [1].

Diseño de una pila de estantería

En la primera fase se define el hueco de estantería a utilizar teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Tipo de paleta: Normalmente se utilizará el europalet de 800x1.200.
- Lado de manipulación: Normalmente se manipulará la paleta por el lado menor.
- Altura de paleta: Según AECOC la mercancía que no esté englobada en un apartado especial no excederá de una altura de 150 cm.
- Espesor de las estanterías.
- Espacios de maniobra.
- Espacio entre bloques de estanterías.
- N° de paletas por hueco.

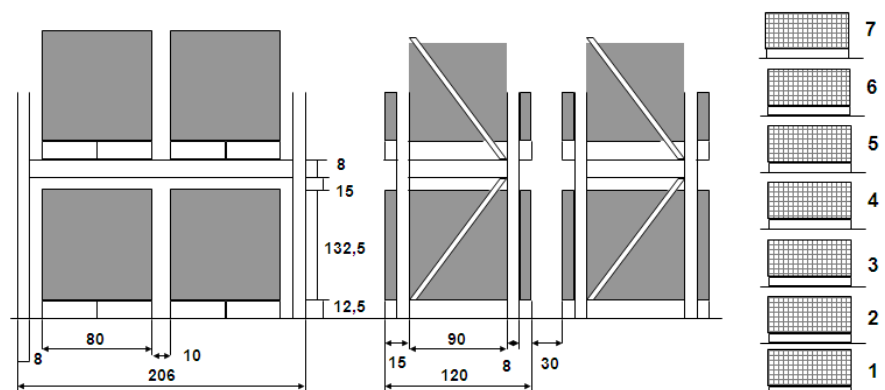


Imagen 3.18 Hueco de estantería y Pila de estanterías

Una vez está diseñado en hueco de la estantería se pasará a la definición de una pila de estantería. Para ello se dividirá la altura del almacén por la dimensión del hueco y redondeando al entero más próximo por defecto se obtendrá el número de huecos por pila de estantería.

Diseño de un bloque de estanterías

El diseño de un bloque de estanterías está condicionado por la longitud de pasillo asociado a la carretilla a utilizar:

- Carretilla convencional: 50 – 65 metros.
- Carretilla retráctil: 55 – 70 metros.
- Carretilla trilateral: 75 – 90 metros.
- Almacenes automáticos: 100 – 140 metros.

Dividiendo la anchura de la pila de estantería entre la longitud de pasillo y aproximando dicha magnitud al entero más próximo se obtendrá el número de pilas por bloque de estanterías y la longitud L del área de almacenaje

Diseño del almacén

Una vez que está definido un bloque de estantería se procederá al diseño total del área de almacenaje.

Dividiendo la capacidad de almacenaje necesaria por la capacidad de un bloque de estanterías se obtendrá el número total de bloques necesarios para satisfacer la capacidad de almacenaje. Al igual que en los demás casos la magnitud deberá se redondeada al entero más próximo pero en este caso por exceso para cumplir con la capacidad de diseño.

Sumando la anchura del bloque de estanterías y la anchura del pasillo asociada al tipo de carretilla se obtendrá la anchura total del almacén B.

La anchura de pasillo según el tipo de carretilla es:

- Carretilla convencional: 3,5 - 4 metros.
- Carretilla retráctil: 2,5 - 3 metros.
- Carretilla trilateral: 1,8 – 2.1 metros.

Multiplicando L x B se obtendrá la superficie total del área de almacenaje.

Una vez diseñada el área de almacenaje se diseñaran las demás áreas o zonas del almacén:

- Zona de recepción de los pedidos
- Zona de picking o preparación de pedidos
- Zona de consolidación o preparación de cargas
- Zona de expedición de la mercancía

Este proceso se llevará a cabo para los diferentes tipos de carretillas antes de proceder a la selección de la alternativa óptima.

Optimización del diseño

La optimización del diseño se realizará calculando los costes asociados a cada una de las alternativas.

Los costes asociados son:

- Coste de almacenamiento por paleta.
- Coste de la mano de obra requerida.
- Coste de las carretillas.

- Coste de las estanterías.
- Coste de la solera.

Coste de almacenamiento

Normalmente el precio del almacén está referido a la superficie requerida.

$$\text{Coste del almacén} / \text{nº de paletas} = \text{€/paleta}$$

Coste de la mano de obra requerida

Para calcular la mano de obra requerida se emplearán los siguientes parámetros de cálculo:

- Carretilla convencional: 18 paletas/hora
- Carretilla retráctil: 15 paletas/hora
- Carretilla torre: 25 movimientos/hora
- Transelevador automático: 30 movimientos/hora
- Carga y descarga camión de paletas: 30 minutos
- Preparación pedidos caja a caja: suelo 190 cajas/hora
- Preparación pedidos caja a caja 2º nivel: 165 cajas/hora
- Administración de pedidos: 5 pedidos/hora

Coste de las carretillas

	CONVENCIONAL	TRILATERAL	ALMACÉN AUTOMÁTICO
CARRETILLAS	24.000 €	66.000 €	120.000 €

Imagen 3.19 Coste de las carretillas

Coste de las estanterías

	CONVENCIONAL	TRILATERAL	ALMACÉN AUTOMÁTICO
ESTANTERÍAS	21 €/Hueco	30 €/Hueco	42 €/Hueco

Imagen 3.20 Coste de las estanterías

Coste de la solera

	CONVENCIONAL	TRILATERAL	ALMACÉN AUTOMÁTICO
SOLERA	48 €/m ²	84 €/m ²	88 €/m ²

Imagen 3.21 Coste de la solera

3.2.5 Zonificación y ubicación

El volumen, tamaño, rotación y estacionalidad de los artículos determinarán su zonificación y la ubicación de los mismos.

Se entiende por zonificación la distribución de los lugares donde deber ser almacenados los productos.

Esta distribución está condicionada por lo siguientes factores y criterios:

- Máximo aprovechamiento del espacio disponible.

- Mínimos costes de operaciones.
- Localización de productos de manera fácil y con mínimos errores.
- Facilidad de acceso a los productos.
- Máxima seguridad para personas, mercancías e instalaciones.
- Afinidad y compatibilidad de mercancías.
- Complementariedad
- Rotación.
- Forma, tamaño y peso.
- Mínimos recorridos

Un factor que condiciona, de forma importante, los costes del almacén es el de los recorridos. Estos se pueden disminuir ubicando los productos con mayor rotación cerca de las zonas de salida.

Un instrumento que puede ayudar a solucionar este problema es la denominada clasificación ABC.

Cuando se ordenan los artículos según magnitudes decrecientes acumuladas de su valor anual, se suele obtener una representación típica como la adjunta:

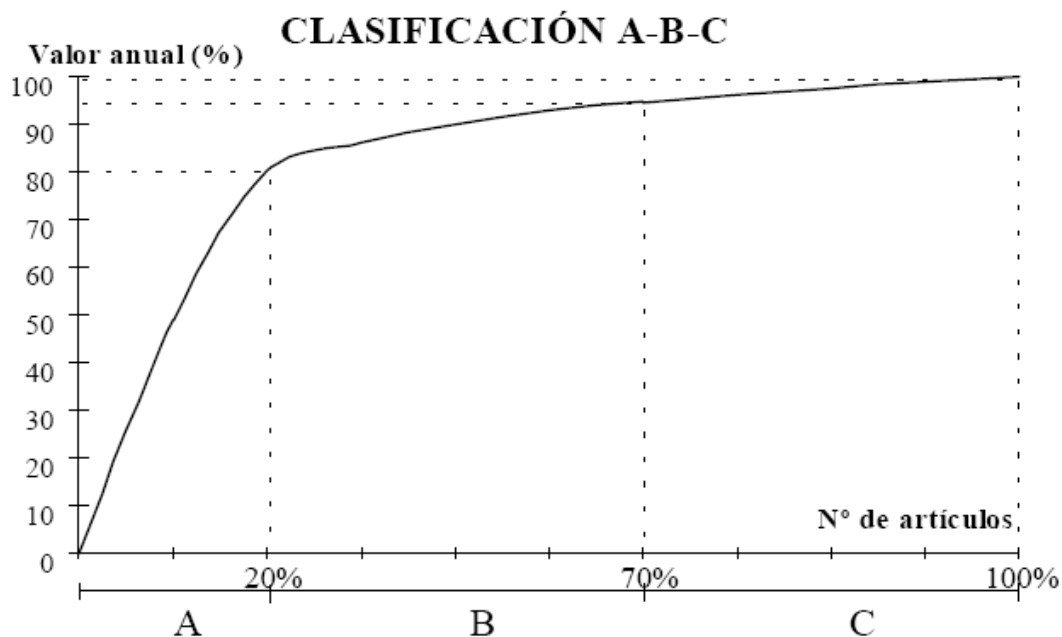
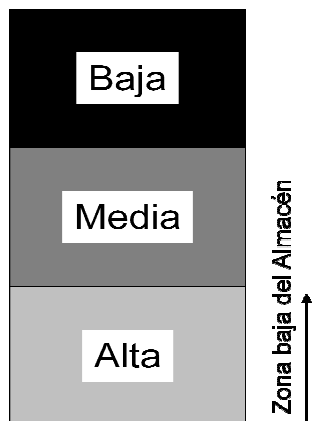


Imagen 3.22 Clasificación ABC

En ella puede observarse como aproximadamente un 20% de los artículos representa alrededor del 80% del valor anual total del almacén considerado. El siguiente 50% de artículos otro 15% de valor anual. El último 30% de artículos sólo representa, por lo general, un 5%. Esto da lugar a una clasificación de los artículos, que por realizarse tradicionalmente en tres grupos, se denomina ABC.

Su distribución en planta y en altura sería:

Disposición en altura



Disposición en planta

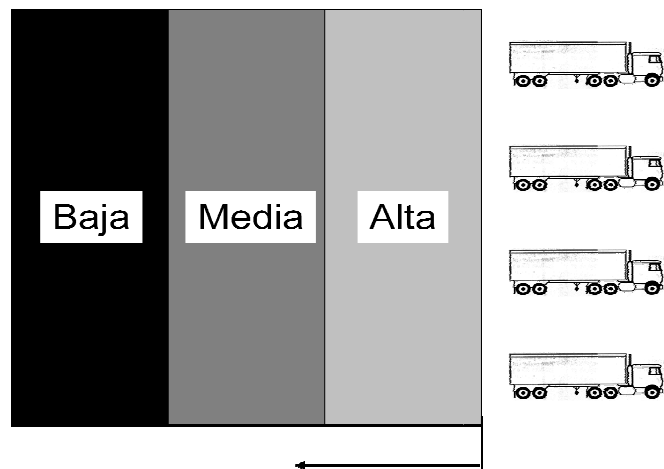


Imagen 3.23 Almacenaje por clasificación ABC

3.3 MEDIOS DE MANUTENCIÓN

En la logística de almacenes, la palabra *manutención* alude a los diferentes elementos tecnológicos empleados tanto para la manipulación como para el transporte interno de la mercancía dentro de la nave industrial.

Hay que mencionar que existe una interrelación muy grande entre las diferentes tecnologías de almacenaje y manutención, de tal forma que difícilmente se pueden explicar, por ejemplo, las características de un elemento de transporte en vertical sin antes haber aludido a las técnicas de almacenaje que lo requieren.

Para el estudio de los diferentes medios de manutención se realiza una división entre elementos fijos o móviles según requieran una instalación que permanece fija, aunque el propio vehículo se desplace: [1][3][4]

Móviles:

- Transpaletas: manuales y eléctricas.
- Apiladores: manuales y eléctricos.
- Carretillas:
 - ◆ Contrapesadas
 - ◆ Retráctiles
 - ◆ Trilaterales
 - ◆ Cuatrocaminos
- Transelevadores (ya analizados)
- AGV's.

Fijos:

- Transporte por rodillos.
- Cintas transportadoras.
- Sistemas de transporte aéreo.

3.3.1.1 Medios móviles

Transpaleta manual

Es el equipo básico de funcionamiento. Consta de una horquilla de dos brazos paralelos horizontales, un timón guía y ruedas. La horquilla puede elevarse ligeramente para levantar la paleta y que ésta no roce el suelo en los desplazamientos. Su capacidad de carga es de 2000 Kg. o incluso superior.



Imagen 3.24 Transpaleta manual.

Transpaleta eléctrica

Es similar a la transpaleta manual, pero dotada de un motor eléctrico instalado encima de la rueda trasera para el desplazamiento.

Existen diferentes modalidades:

- Conductor a pie.
- Conductor montado:
 - ◆ Sentado.
 - ◆ De pie.



Imagen 3.25 Transpaleta eléctrica.

Apilador manual y eléctrico

Es una evolución de la transpaleta eléctrica. Su evolución permite elevar la carga bien para el apilado a bloque, bien para el remontado de la carga para el transporte o bien para situarla en estanterías a una cierta altura.



Imagen 3.26 Apilador eléctrico.

Carretillas contrapesadas

Es una carretilla universal para transportar, almacenar y seleccionar paletas. Combina las ventajas del apilador y transpaleta, pero aumentando sus capacidades.

El mástil puede estar dotado de un movimiento giratorio o de un desplazador lateral de horquillas que permita facilitar la estiba/desestiba de la mercancía.

La anchura de pasillo necesaria oscila entre 2,7-3,7 m.

La capacidad de elevación está limitada generalmente a 5,5 m.



Imagen 3.27 Carretilla contrapesada

Carretillas retráctiles

Esta carretilla transporta y apila de forma frontal la carga estando el operario situado perpendicular a la carga.

El elemento de carga o el mástil pueden extenderse hacia adelante y hacia atrás mediante un carro portador que desliza sobre unas patas de apoyo provistas de carriles.

Trabaja con ruedas macizas (bandaje estrecho), lo cual le impide entrar en los camiones para la estiba del mismo.

Gracias a su configuración necesitan menos pasillo que las carretillas convencionales: 2,30 – 2,60 m.

La altura de elevación de las carretillas con tres mástiles suele ser de 8 - 9 m.



Imagen 3.28 Carretilla retráctil

Carretillas trilaterales

Esta carretilla está especializada para optimizar el espacio de almacenamiento gracias a la reducción de la anchura de pasillo necesaria: 1,5 – 1,8 m.

Las horquillas tienen la posibilidad de un doble movimiento: giro y desplazamiento lateral. Es decir, pueden tomar la carga de tres formas: frontalmente, lateralmente (por la izquierda y por la derecha). Por ello no necesitan girar una vez que se encuentran en el interior del pasillo.

También se denominan carretillas torre.

Permiten alcanzar alturas de hasta 12 m. Estas alturas tan elevadas de trabajo, obligan a instalar un control visual o bien elevar al operario juntamente con la carga. Otra variante es inclinar al operario en función del grado de operación.



Imagen 3.29 Carretilla trilateral

Carretillas multilaterales o cuatrocaminos

Esta carretilla se caracteriza por su capacidad de desplazarse longitudinalmente y transversalmente, es decir, en los cuatro sentidos. Si el sistema de dirección lo permite, también podrá efectuar desplazamientos en diagonal.

Son aptas para el manejo de cargas largas en pasillos estrechos gracias a que la libertad de movimientos evita el giro de la carga y así se reduce la necesidad de pasillo.



Imagen 3.30 Carretilla multilateral

Automated Guided Vehicles (AGV)

Vehículos de guiado automático o filoguiados. Vehículos equipados con dirección automática que van por un camino prefijado, y que se paran en cada máquina o estación de ensamble para carga y descarga de mercancías, bien sea de forma manual o automática.



Imagen 3.31 AGV

3.3.1.2 Medios fijos

Pueden suponer un obstáculo al libre desplazamiento por el almacén, pues crean barreras físicas en el caso de transporte por rodillos y/o cintas transportadoras a ras de suelo. Por ello su elección y ubicación debe ir precedida de un exhaustivo análisis de necesidades y rendimientos, así como el análisis de medios alternativos.

Transporte por rodillos

Las bandas y rodillos transportadores son elementos auxiliares de las instalaciones, cuya misión es la de recibir un producto de forma más o menos continua y regular para conducirlo a otro punto. Son aparatos que funcionan solos, intercalados en las líneas de proceso y que no requieren generalmente de ningún operario que manipule directamente sobre ellos de forma continuada.

La mercancía puede ser transportada por gravedad o por rodillos motorizados.



Imagen 3.32 Transporte por rodillos

Cinta transportadora

El transporte mediante cinta transportadora es similar al de rodillos. Suele utilizarse para cargas más irregulares



Imagen 3.33 Cinta transportadora

Transporte aéreo

Este tipo de transporte suele diseñarse a medida en función de la carga a transportar. Aporta la ventaja de dejar el suelo despejado.



Imagen 3.34 Transporte aéreo

3.4 TECNOLOGÍAS DE CONTROL Y OPERATIVAS

3.4.1 Sistema de gestión de almacenes

Se denomina así a los programas informáticos destinados a gestionar la operativa de un almacén. Proviene de la traducción del término inglés "WMS" (Warehouse Management System).

Para ser considerado como tal, y no una simple gestión de stocks, el programa no sólo ha de gestionar las ubicaciones de los productos, sino también los movimientos de los operarios y de las máquinas encargadas de la manipulación de los artículos.

Al ser un producto que trata un ámbito muy especializado, normalmente es un paquete departamental que se enlaza con el resto de la gestión empresarial o ERP, ya que los módulos de gestión de almacenes de los ERPs estándar normalmente no cumplen todas las funcionalidades requeridas o carecen de los interfaces adecuados bien sea para el manejo de elementos de identificación automática (códigos de barras, tags de radiofrecuencia, visores pick to light, sistemas de picking por voz, etc.) o de manipulación automáticas (miniloads, transelevadores, rotativos, torres de extracción, caminos de rodillos, etc.).

Un SGA posee dos tipos básicos de mecanismos de optimización, uno dedicado a optimizar el espacio de almacenaje, mediante una adecuada gestión de ubicaciones y otro destinado a optimizar los movimientos o flujos de material, bien sean éstos realizados por máquinas o por personas.

Además, puede integrar mecanismos de cross docking, para tratar aquellos casos en los que el material pasa por el almacén tan sólo para el proceso de distribución, con lo que no se almacena, sino que simplemente se distribuye, trasladándose el material de los muelles de entrada del almacén a los de salida, asignando automáticamente el material recibido de los proveedores a los pedidos de los clientes. Es este movimiento de distribución de muelle de entrada a muelles de salida el que da el nombre de "cross-docking" a este tipo de operativa.

En algunos casos integra además elementos destinados a la gestión de la documentación de expedición, tal como etiquetado, packing list, "taloncillos de transportista", integración automática de datos físicos de la expedición (peso, volumen), etc.

Algunas características de sistemas comerciales:

- Gestiona movimientos de materiales tanto de producto terminado como de primeras materias, material de envase y repuestos, órdenes de recepción y mercancías.
- Por su flexibilidad se adapta a cualquier sector y dispone de un modulo para el control de números de serie, lotes y fechas de caducidad.
- Gestiona totalmente la trazabilidad de todo el proceso productivo y/o de distribución y las fechas de caducidad.
- Funciona tanto con "Papel" como con las tecnologías de radiofrecuencia, pick/put to light, pick by voice, RFID, etc.
- Gestión multi-almacén, multi-área y multi-empresa.
- Planificación, gestión y ejecución de rutas en los flujos de la mercancía.
- Administración avanzada y control de equipos y sistemas de transporte automatizados.
- Gestión y ubicación automática de la mercancía guiada por flujos.
- Gestión de ubicaciones multiartículo, multicontenedor, multiformato y monoformato.
- Sistema avanzado y optimizado de preparación de pedidos multi-método, picking inverso con gestión de restos.
- Identificación y control de mercancía por múltiples códigos de barras 1D y 2D y por medio de RFID.

3.4.2 Radiofrecuencia

La tecnología de transmisión de datos por radio frecuencia (RF), data de finales de 1970 y se inició su utilización a primeros de 1980. Permite la comunicación entre un Host y un usuario equipado con un terminal de RF. Los elementos necesarios para definir un sistema, son:

- El Host
- El controlador del sistema de la red (SNC)
- El controlador de la red de radio local (RLC)
- Los terminales de RF

El Host o servidor, está diseñado para:

- Centralizar la información de las actividades de control de gestión

- Ejecutar los programas de software
- Organizar e integrar los datos para su utilización en otras áreas
- Ser responsable final del funcionamiento del sistema de RF

El Controlador del sistema de red (SNC) o estación base, está diseñado para:

- Centralizar la información de las actividades de control de gestión
- Ejecutar los programas específicos de software
- Organizar e integrar los datos para su utilización en otras áreas
- Ser responsable de los protocolos de comunicaciones y de la velocidad de transmisión de datos entre el Host y los terminales de RF

Hoy en día, la tecnología WIFI está aplicándose como estándar para simplificar los sistemas de RF.

El controlador local de red (RLC) se conecta al SNC vía RS-232, RS-485 o Ethernet. Consiste en:

- Unidad de control
- Cable serie para conexión al SNC (o al Host)
- Antena
- Cable de conexión de la antena
- Sirve para conectar los terminales de RF con el SNC
- Hay dos protocolos de comunicación entre RLC y SNC:
 - ◆ Polling
 - ◆ Contention: entre los cuales está el CSMA, el más utilizado en almacenes

Terminales de RF: Son utilizados para enviar o acceder a información del Host vía la red de RF

3.4.3 Código de barras

El primer sistema de código de barras fue patentado en 1949 por Norman Woodland y Bernard Silver. Pero, no fue hasta 1967 cuando la cadena de supermercados Kroger comenzó a utilizarlos en su establecimiento de Cincinnati (Ohio, EEUU). Fue a comienzo de los 70 cuando aparecieron las primeras aplicaciones industriales del código de barras. La compañía automovilística Buick se convirtió en una de las pioneras al utilizarlos para la identificación automática de las operaciones de ensamble de transmisiones que se realizaba diariamente.

Hoy en día cualquier ciudadano está habituado a ver códigos de barra en la mayoría de productos que utiliza diariamente. Las aplicaciones del código de barras cubren prácticamente cualquier tipo de actividad humana. No sólo aparecen en productos industriales y de consumo, sino que también son utilizados por las instituciones educativas para la matriculación de alumnos, por las Administraciones públicas para la recaudación de impuestos, por los hospitales para el control de la sangre extraída a los pacientes y donantes, etc. Sus beneficios para la correcta gestión de la cadena de suministros son indudables.

Se trata de un símbolo formado por barras y espacios que contienen información codificada que mediante determinados dispositivos ópticos puede volver a ser descodificada. Esta información ha sido inicialmente codificada en números (y/o letras) mediante un determinado procedimiento (simbología) y, posteriormente pasada a la representación de barras y espacios.

Existen diferentes simbologías desarrolladas por distintas organizaciones para diferentes aplicaciones y con distinto ámbito geográfico de aplicación. En el campo empresarial, las simbologías más usadas son los códigos de barras UPC (que se usan en EE.UU. y Canadá), los códigos EAN (que aunque internacionales, se aplican principalmente en Europa) y los códigos JAN (de uso en Japón).

La asociación EAN (International Article Numbering Association) nació en 1974 cuando fabricantes y distribuidores de 12 países europeos plantearon la necesidad de desarrollar un sistema homogéneo de numeración para Europa, similar y compatible al sistema UPC utilizado en los EEUU. Actualmente, la asociación EAN tiene un estatus internacional, estando formada actualmente por 99 organizaciones miembros, representativas de 101 países. Para España, la organización miembro es la Asociación Española de Codificación Comercial (AECOC). Cerca de 900.000 empresas utilizan el sistema EAN para numerar sus productos.

La información contenida en el código de barras es descodificada por lectores de código de barras. Su función es descodificar la información y enviarla a un ordenador central mediante una señal digital. Los principales lectores son los lápices ópticos, los láser de pistola, los sistemas CCD (Charge couple device) y los láser omnidireccionales. Generalmente, los códigos de barra están relacionados con bases de datos que contienen información adicional sobre el producto. [7][8]

Según el estándar AECOC los códigos de barras para paletas y unidades serán respectivamente el EAN-128 y el EAN-13

3.4.3.1 El código EAN 13

El código EAN 13 es la simbología más utilizada en España para numerar los productos destinados al consumo. El código que se genera para cada mercancía está constituido de las siguientes partes:

- Prefijo: Los dos primeros números determinan el PREFIJO nacional. Este prefijo es asignado por EAN internacional a cada socio nacional. En el caso de la asociación que representa a España (AECOC) es el 84. Todas las empresas que forman parte del sistema EAN a través de AECOC codifican sus artículos con el 84 como primeras cifras. Esto no significa necesariamente que el artículo haya sido fabricado en España, sino simplemente que la empresa, independientemente de su nacionalidad y de la ubicación territorial de sus factorías, utiliza el sistema EAN mediante el código asignado por AECOC.
- Código de Empresa: AECOC asignará a las empresas registradas un número de entre 5 y 8 dígitos, en función de las necesidades de la empresa. Este número precedido del Prefijo formará el "Código de Empresa". Es necesario tener en cuenta que el Código de Empresa no identifica al fabricante del producto, sino al propietario de la marca.
- Código de producto: El propietario de la marca dispone de una serie de dígitos a utilizar para identificar la unidad concreta del producto.
- Código de control: El último dígito del código de barras permite garantizar que no existe ningún error de impresión en el momento de su lectura. Su valor número está en función de los dígitos utilizados en el resto del código y se obtiene aplicando una fórmula establecida por el propio EAN.



3.4.3.2 El código EAN 128

A diferencia del EAN 13, este código ha sido creado para adaptarse a los requerimientos del control de mercancías en almacenes, pudiendo contener mucha más información. El EAN-128, además de identificar los productos y sus agrupaciones (caja, palet o, en general, bulto), permite representar información adicional inherente al producto (información logística), tales como el número de lote, la cantidad de unidades, fechas (caducidad, producción, envasado..), dimensiones comerciales y logísticas, envíos, números de serie, etc. Asimismo, también permite la identificación de localizaciones y puntos de entrega.

Aunque debe cumplir unos requisitos mínimos, la etiqueta será definida por el fabricante en función del tipo de producto, el sector, y las características que necesiten leer los clientes. Por ejemplo, para una unidad logística que contenga productos perecederos, posiblemente deberá introducir la fecha de caducidad en el código de barras. Otro caso sería el de aquellas unidades logísticas de peso variable (el ejemplo de los jamones y quesos) en las que al contenido mínimo de la etiqueta será preciso añadir el peso neto o peso bruto en el código de barras.

El Código EAN 128 se representa a través de los denominados Identificadores de Aplicación (IA), cada uno de los cuales va seguido de un conjunto de dígitos representativos de la información que se quiere incluir. Estos Identificadores son unos prefijos numéricos creados para dar significado inequívoco a los dígitos que se encuentran a continuación. Los prefijos únicamente explican qué tipo de datos van a continuación.

Así, por ejemplo, el Identificador de Aplicación (01) indica el "número de Artículo" que tiene el producto, el IA(10) indica el "número de lote" o el IA(17) indica la "fecha de máxima duración". Los datos que están a continuación del IA pueden ser caracteres alfabéticos y/o numéricos y pueden alcanzar una longitud de hasta 30 caracteres.



3.4.4 Indicadores. KPI's

El proceso de planificación logística comienza con la fijación de unos objetivos logísticos para la totalidad de la actividad empresarial, fijados en términos de producto-mercado y basados en el plan de actividades estratégico de la empresa, los cuales darán lugar a unos planes de acción concretos.

Con el fin de que la dirección pueda controlar la evolución y consecución de los referidos planes y objetivos, se definen unos criterios para medir y controlar los mismos, los indicadores de gestión.



3.4.4.1 *Objetivos de los indicadores logísticos*

Los objetivos principales de los indicadores logísticos son:

- Identificar y tomar acciones sobre los problemas operativos.
- Medir el grado de competitividad de la empresa frente a sus competidores nacionales e internacionales.
- Satisfacer las expectativas del cliente mediante la reducción del tiempo de entrega y la optimización del servicio prestado.
- Mejorar el uso de los recursos y activos asignados, para aumentar la productividad y efectividad en las diferentes actividades hacia el cliente final.
- Reducir gastos y aumentar la eficiencia operativa.
- Compararse con las empresas del sector en el ámbito local y mundial (Benchmarking).

4 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN INICIAL

El almacén principal de la empresa se encuentra situado en el polígono industrial Almeda en la localidad de Cornellà de Llobregat provincia de Barcelona. La empresa a su vez dispone de dos almacenes más que le dan soporte. Ambos están gestionados por el operador logístico Masdatrans. El primero de ellos está incluido dentro de las instalaciones que el operador posee en las proximidades, concretamente en el municipio de Palrejá y el segundo en un polígono anejo. Ambos almacenes actúan como un almacén pulmón del centro principal.

4.1 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

4.1.1 Almacén Principal (Almacén 3)

El almacén principal está situado en el polígono industrial Almeda en Cornellà de Llobregat (Barcelona). La instalación es fruto de la unión de dos almacenes contiguos, llevada a cabo en una ampliación anterior de la capacidad operativa. La superficie total del almacén es de 4.500 m².



Imagen 4.1 Almacén Inicial. (Imagen de Google Earth)

4.1.1.1 Descripción de las instalaciones

El centro logístico es un almacén de productos terminados pertenecientes a las familias de electrodomésticos de gama blanca, electrodomésticos de gama marrón, pequeño artículo electrodoméstico (PAE), telefonía e informática.

En cuanto a la función o actividades logísticas que se realizan en el centro logístico es difícil clasificarlo en una de las divisiones anteriores dado que en él se realizan varias de las funciones mencionadas. Las funciones que realiza son las siguientes:

- Recepción de la mercancía de proveedores.
- Recogida y recepción de SAT (Servicio de asistencia técnica).
- Entrega a cliente final con instalación de los electrodomésticos.
- Abastecimiento de tiendas del grupo.
- Abastecimiento de tiendas particulares asociadas.

- Cross docking de mercancía trasvasada entre tiendas.

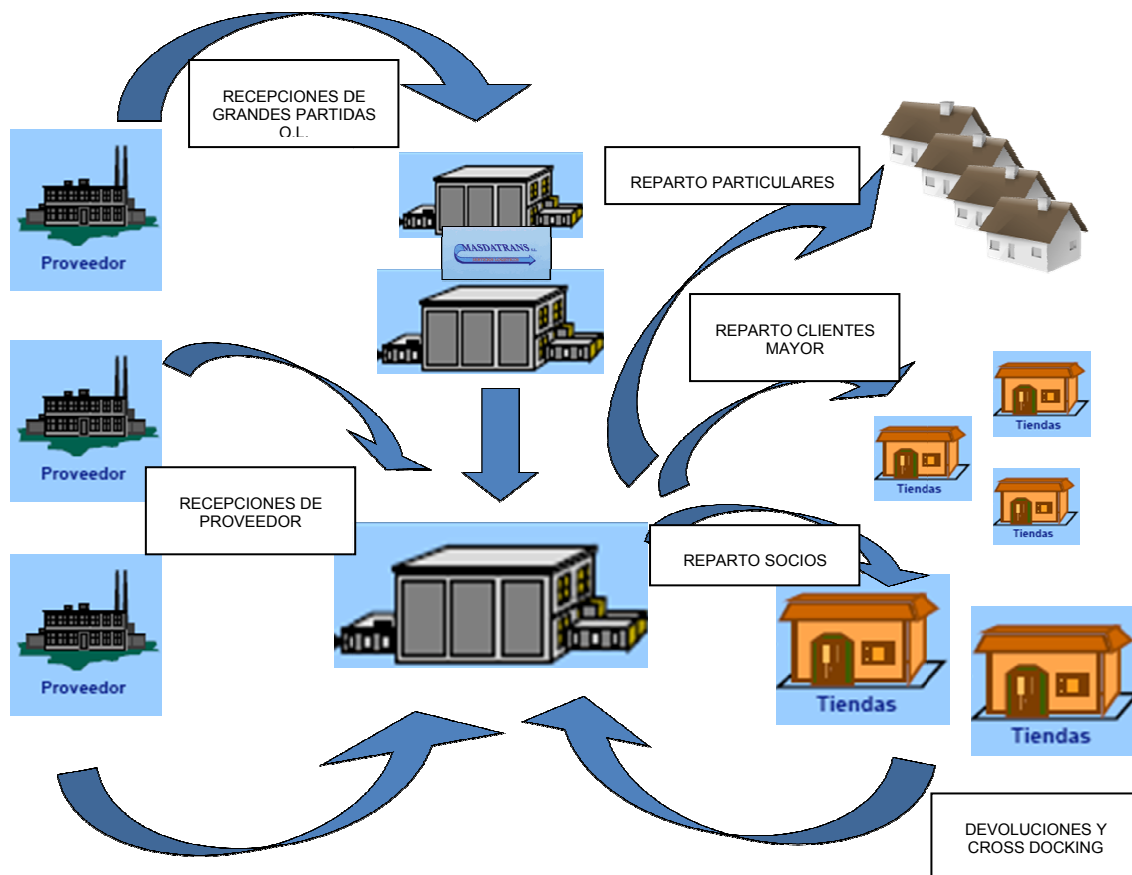


Imagen 4.2 Flujos de mercancías

Las técnicas de almacenamiento empleadas son dos:

- Almacenaje en estanterías convencionales.
- Almacenaje en bloque.

Las instalaciones del centro logístico se encuentran en régimen del alquiler.

4.1.1.2 Estudio de aéreas funcionales, operativas.

En el estudio de las diferentes aéreas del almacén se distinguirá entre:

- Áreas de almacenaje.
- Áreas de manipulación de producto.
- Áreas de carga y descarga.
- Áreas de servicios internos.
- Áreas de servicios externos.

El lay-out del almacén con las diferentes áreas se encuentra detallado en el **Anexo 1**.

Áreas de almacenaje

Está compuesta por 21 bloques de estanterías divididos en 11 pasillos. La superficie total es de 3.800 m².

Dichos pasillos paseen diferentes tipos de alturas de vanos:

- Altura A: 150 cm.
- Altura B: 140 cm.
- Altura C: 115 cm.
- Altura D: 75 cm.
- Altura E: 60 cm.
- Altura F: 218 cm.

Esto conlleva que el número de alturas en cada pasillo varíe dependiendo de los diferentes tipos de alturas que se hayan utilizado en la configuración de la estantería.

A su vez el número de paletas por vano varía a lo largo de todo el almacén entre 2, 3 y 4 paletas.

Existen unos huecos especiales denominados “celdas” protegidos con unas rejas metálicas para almacenar el producto más valioso y con poco volumen que se denominarán a partir de ahora producto de *alta densidad económica*.

También se utilizan como áreas de almacenaje parte de las playas para el almacenaje compacto así como las cabeceras de los pasillos.

La descripción detallada de todos los pasillos se encuentra en los planos del **Anexo 1**.

Áreas de manipulación de producto y de carga y descarga

El almacén posee sólo una playa que se utiliza conjuntamente para manipular el producto y para la carga y descarga de los camiones.

El hecho de proceder de la unión de dos naves contiguas dota al almacén de una separación física en la playa que la subdivide en dos zonas:

- Zona de recepción de mercancía: 570 m². Esta zona se utiliza también como almacenaje en bloque dada la falta de espacio.
- Zona de preparación de pedidos y carga de camiones: 630m².

La playa está dotada de 14 muelles de los cuales 12 son polivalentes, 1 para pequeños transportes y el último está ocupado por la máquina compactadora. Algunos de los muelles están inutilizados por el área de almacenaje en bloque.

Áreas de servicio

Se pueden distinguir:

- Patio: 1.356 m².
- Vestuarios y administración de entradas: 146 m².
- Oficinas y S.A.T.: 1.200 m². Situado en la planta superior, encima de la playa.

4.1.1.3 Estudio de capacidad de almacenaje

Se entiende por capacidad de almacenaje el número máximo de “unidades de contención” o huecos que un almacén alberga.

La capacidad del almacén es de 5.037 huecos, una vez descontados los inutilizados por las vigas, con la división reflejada en la siguiente tabla:

	PASILLO 1		PASILLO 2		PASILLO 3		PASILLO 4	
	ESTANTERÍA 1	ESTANTERÍA 2	ESTANTERÍA 3	ESTANTERÍA 4	ESTANTERÍA 5	ESTANTERÍA 6	ESTANTERÍA 7	ESTANTERÍA 8
NÚMERO PALLETS TIPO A 120 X 80 X 150	210	236	236	231	231	216	216	216
NÚMERO PALLETS TIPO B 120 X 80 X 140	0	0	0	0	0	0	0	0
NÚMERO PALLETS TIPO C 120 X 80 X 115	0	0	0	0	0	0	0	0
NÚMERO DE PALLETS TIPO D 120 X 80 X 75	0	0	0	0	0	0	0	0
NÚMERO DE PALLETS TIPO E 120 X 80 X 60	0	0	0	0	0	0	0	0
NÚMERO DE FRIGORÍFICOS	0	0	0	0	0	0	0	0
NÚMERO DE CELDAS	0	0	0	0	0	0	0	10
NÚMERO DE ALTURAS	5	5	5	5	5	5	5	5

	PASILLO 5		PASILLO 6		PASILLO 7		PASILLO 8
	ESTANTERÍA 9	ESTANTERÍA 10	ESTANTERÍA 11	ESTANTERÍA 12	ESTANTERÍA 13	ESTANTERÍA 14	ESTANTERÍA 15
NÚMERO PALLETS TIPO A 120 X 80 X 150	231	0	90	90	90	90	90
NÚMERO PALLETS TIPO B 120 X 80 X 140	0	186	0	0	0	0	0
NÚMERO PALLETS TIPO C 120 X 80 X 115	0	0	198	198	198	198	198
NÚMERO DE PALLETS TIPO D 120 X 80 X 75	0	0	0	0	0	0	0
NÚMERO DE PALLETS TIPO E 120 X 80 X 60	0	90	0	0	0	0	0
NÚMERO DE FRIGORÍFICOS	0	0	0	0	0	0	0
NÚMERO DE CELDAS	0	0	0	0	0	0	0
NÚMERO DE ALTURAS	5	5	6	6	6	6	6

	PASILLO 9		PASILLO 10		PASILLO 11		TOTAL
	ESTANTERÍA 16	ESTANTERÍA 17	ESTANTERÍA 18	ESTANTERÍA 19	ESTANTERÍA 20	ESTANTERÍA 21	
NÚMERO PALLETS TIPO A 120 X 80 X 150	66	0	0	0	0	0	2539
NÚMERO PALLETS TIPO B 120 X 80 X 140	0	0	0	0	0	0	186
NÚMERO PALLETS TIPO C 120 X 80 X 115	222	0	0	0	0	0	1212
NÚMERO DE PALLETS TIPO D 120 X 80 X 75	36	0	0	0	0	0	36
NÚMERO DE PALLETS TIPO E 120 X 80 X 60	0	0	0	0	0	0	90
NÚMERO DE FRIGORÍFICOS	0	224	224	224	172	120	964
NÚMERO DE CELDAS	0	0	0	0	0	0	10
NÚMERO DE ALTURAS	6	4	4	4	4	4	5037

Tabla 4.1 Estudio de capacidad

4.1.2 Almacenes del Operador Logístico (Almacén 6)

Masdatrans se fundó en 1982 por Santiago Ramírez y M^a Ángeles Salvador. Empezó dando servicio de transporte para una importante multinacional de electrodomésticos.

En 1988 Masdatrans inaugura su primer almacén en Cornellà de Llobregat para dedicarlo a las necesidades logísticas de sus clientes, especializándose en el sector de la electrónica de consumo y electrodomésticos. En la actualidad dispone de 2 almacenes con una capacidad de 12.000 m², ubicados en la zona del Baix Llobregat a 15 minutos del Aeropuerto y junto un importante enlace de la red viaria.

Masdatrans tiene dedicados 4.500 m² de sus almacenes al cliente.

4.1.2.1 Instalaciones

El operador logístico se encarga de la recepción de grandes partidas que llegan de los proveedores y excedentes de partidas medianas que no pueden recepcionarse en el almacén principal. El almacenaje se realiza en su gran mayoría en compacto sobre suelo siendo una minoría la mercancía que se ubica en estanterías. Las labores de expedición realizadas por el operador logístico son recibir las peticiones de transvase enviadas a lo largo del día y gestionar el envío de la mercancía mediante tráileres a sus instalaciones.

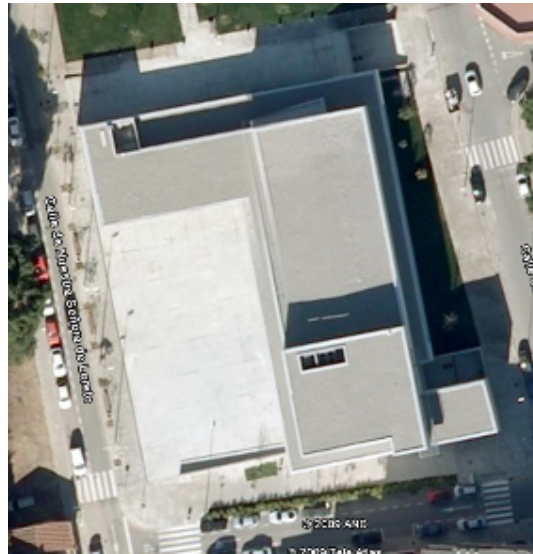


Imagen 4.3 Almacén de Masdatrans. (Imagen de Google Earth)

4.2 ANÁLISIS DIMENSIONAL DEL STOCK Y DE LOS FLUJOS FÍSICOS

En el estudio detallado de la mercancía del almacén es necesario realizar un análisis de las características físicas y operativas de los productos que se tienen que almacenar, así como del comportamiento de su demanda, ya que ambos factores son decisivos a la hora de establecer las técnicas más idóneas de diseño y organización del almacén. [1][4]

Entre los diferentes factores a considerar, merecen ser destacados los siguientes:

Características físicas:

- Volumen
- Peso
- Unidad de empaquetado
- Fragilidad
- Resistencia de apilación
- Peligrosidad
- Conservación
- Seguridad
- Caducidad

Características operativas:

- Unidad de manipulación
- Seguimiento LIFO, FIFO o indiferente
- Unidad mínima de venta
- Necesidad de acondicionamiento del producto
- Medios de contención o paletización

La empresa, dado que hasta ahora no utilizaba ningún soporte informático en el almacén, no posee ningún tipo de información sobre la mercancía almacenada.

4.2.1 Supuestos para el estudio del stock

Las referencias se han dividido inicialmente según el tamaño de las mismas, posteriormente en algunas referencias se ha hecho una subdivisión por peso. El objetivo de esta clasificación es definir a su vez la forma en la que se moverá cada referencia en la preparación de pedidos a implantar.¹

Esta división, a pesar de su carácter preliminar, permite estudiar un stock exento de información en esta fase del proyecto.

La clasificación realizada, ha sido la siguiente:

4.2.1.1 Piezas Especiales (P.E.)

Se trata sobre todo de frigoríficos muy grandes, de dos o más puertas, que no pueden ser paletizados, por lo que su movimentación se hará con carretilla dotada de pinzas (no de horquillas) y se moverán una a una, tanto para entradas, como para salidas del almacén. También su ubicación será especial, al no poder colocarse en pallets, dentro de una estantería convencional.

4.2.1.2 Grandes Piezas (G.P.)

Se trata sobre todo de elementos como las lavadoras, lavavajillas, frigoríficos de altura hasta 1,6 metros (los de una altura superior serán Piezas Especiales). También tendrán esta consideración los grandes televisores, planos o de tubo. Su criterio, es que quepan como máximo 6 unidades en un pallet y por supuesto, que sean paletizables. Esto significa, que su volumen unitario será igual o mayor de 200 litros.

4.2.1.3 Piezas Medianas (P.M.)

Son las referencias menores de 200 litros, pero mayores de 20 litros.

¹ Para poder llevar a cabo este estudio se ha realizado la medición y pesaje de todas las referencias, entre otros datos, dado que esta información será necesaria para el SGA a implantar. Dada la dimensión del documento no se reflejará en el proyecto.

Sólo habrá una excepción, que son las referencias con peso superior a 25 Kg, que estas, por exceder el peso que la ley permite levantar a un operario, serán tratadas como las grandes piezas. Estas referencias se denominarán P.M.P. (Pieza Mediana Pesada). Todas las demás referencias medianas, serán P.M.L. (Pieza Mediana Ligera).

4.2.1.4 Pequeñas Piezas (P.P.)

Se refieren a las piezas cuyo volumen unitario sea menor de 20 litros.

En este caso, se hará también una subdivisión: Pequeñas Piezas y Muy Pequeñas Piezas (M.P.P.). Las primeras son de volumen menor de 20 litros y con un mínimo de 3 litros. Las segundas son menores de 3 litros. Las Pequeñas Piezas se manejarán con el mismo criterio que se ha mencionado para las Piezas Medianas Ligeras y las Muy Pequeñas Piezas se manejarán en un sistema de almacenaje automático tipo paternóster o lanzadera si su naturaleza lo requiere.

4.2.2 Stock

Para el análisis del stock almacenado se toma como referencia el último año completo de actividad del centro logístico. Los datos corresponden a la media mensual.

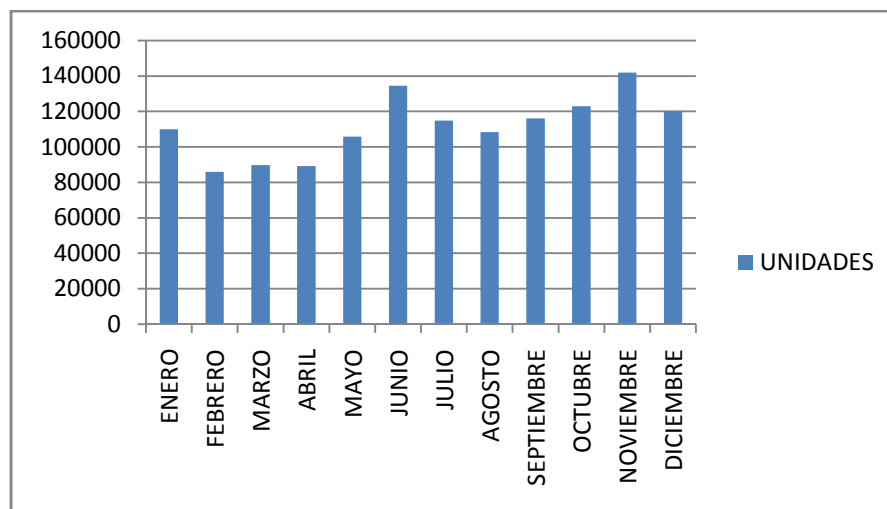


Gráfico 4.1 Unidades almacenadas

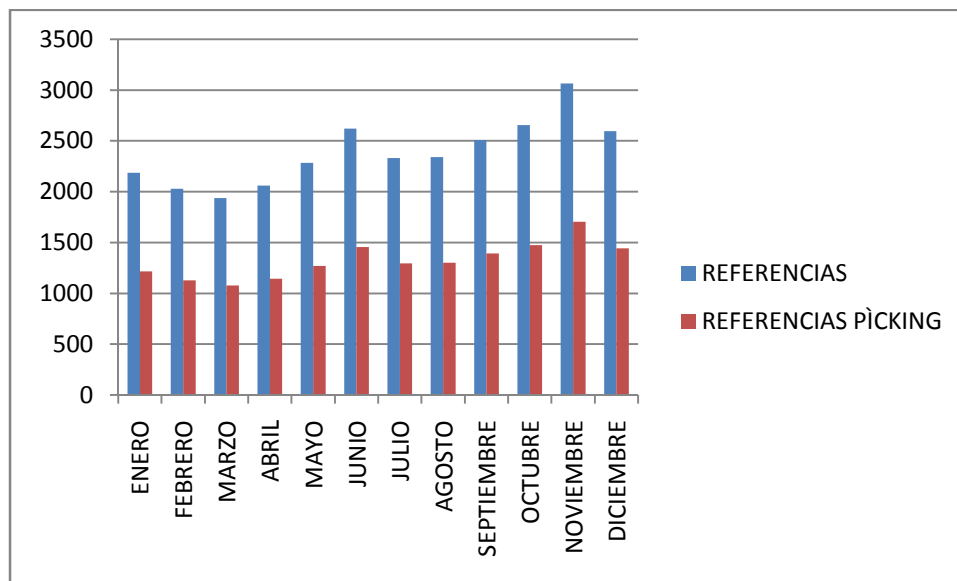


Gráfico 4.2 Número de referencias y referencias con hueco de picking

Realizando un estudio según la clasificación antes mencionada y cruzándola con la tabla de los datos se obtienen datos detallados del número de los distintos huecos requeridos.

A título representativo se puede ver el estudio detallado del mes de noviembre, que como se verá más adelante fue el seleccionado por el cliente como referencia para los cálculos dado que durante este periodo se realiza el aprovisionamiento para la campaña de navidad.

TIPO DE ARTICULOS	Nº ARTÍCULOS	REFERENCIAS	Nº HUECOS EN ALTURA	Nº HUECOS PICKING
PE	2003	241	2003	0
PG	9311	512	2822	0
PMP	12643	314	1405	1703
PML	25788	562	1289	
PP	54761	827	608	
MPP	37455	619	100	0
TOTAL	141961	3075	8227	1703

Tabla 4.2 Estudio de capacidad del mes de noviembre

El número de huecos totales que serían necesarios en la situación actual sería de:

9.930 HUECOS²

² El número de huecos de picking requerido por las MPP se ha contabilizado como cero dado que son las piezas que irán a la lanzadera.

4.2.3 Flujos

En el análisis de flujos se estudiarán los movimientos de entrada y salida que se producen en el almacén. Quedan excluidos los movimientos internos, ya que no quedan reflejados en el sistema.

Este estudio será utilizado posteriormente para el cálculo de las necesidades de personal y los resultados obtenidos son medias diarias durante un año.

Nº PEDIDOS SALIDA	306
REFERENCIAS	627
UNIDADES	2.509

Nº PEDIDOS ENTRADA	87
REFERENCIAS	93
UNIDADES	2.634

Tabla 4.3 Movimientos de entrada y salida diarios

Estos datos arrojan los siguientes resultados: La media de unidades que salen en un día es de aproximadamente de 2.500 y el número medio de unidades que entran es de 2.630. Lo cual implica una media de crecimiento anual del:

5,2%

4.3 PROCESOS OPERATIVOS

4.3.1 Metodología de estudio

El análisis de los procesos está normalizado bajo la metodología interna de la consultora Aventum, encargada del proyecto. [6]

4.3.1.1 *Identificación y análisis de los procesos*

La primera fase de la metodología trata del análisis de los procesos en una organización, por lo tanto, la primera acción que se debe realizar es identificar todos los procesos, haciendo especial hincapié en los que sean claves para el sistema de gestión, y determinar la secuencia y las interacciones entre los mismos.

Técnicas de identificación de los procesos

Hay diferentes técnicas que se pueden aplicar para definir los procesos de manera inequívoca en una organización, serán fundamentales las siguientes herramientas:

- *Entrevistas:* Se realizarán una serie de entrevistas tanto formales como informales a los propietarios del proceso, y a los procesos cliente y proveedor.
- *Recorrido del proceso:* Con esta actividad se consigue hacer aflorar todos los elementos clave para el desarrollo del proceso, que pueden arrojar luz sobre los límites más apropiados a la hora de definir el proceso, a la par que se descubren oportunidades de mejora.

- *Análisis de los documentos:* Con la identificación de los documentos que circulan y se generan en el proceso se puede completar la idea global del proceso, de manera que sea más fácil delimitarlo

Entrevistas a los propietarios de los procesos

De las entrevistas con los implicados en los procesos y de la observación de los mismos en la organización se ha de obtener lo siguiente:

- Definición global de los procesos de cada departamento. Definición funcional, alcance del proceso e identificación de los responsables de los procesos.
- Destinatarios y objetivos parciales de cada proceso. Identificación de los destinatarios y expectativas del proceso, así como objetivos y flujos de salida.
- Componentes del proceso. Determinación de los elementos que intervienen, de los recursos y de las actividades de cada proceso.
- Interacciones entre los procesos identificados para cada departamento. Mapa de procesos.
- Identificación de los problemas que impiden alcanzar los objetivos parciales de los procesos.

4.3.2 Mapa de procesos

La elaboración del mapa de procesos consiste en la representación gráfica en la que se incluirían todos los procesos identificados así como las interacciones existentes entre ellos. Además, deberán aparecer los documentos y programas informáticos utilizados para las diferentes actividades mostradas.

La descripción detallada de los procesos siguientes se encuentra en el **Anexo 2:**

- Entrada de material.
- Preparación de pedidos.
- Expedición
- Reposición de material.
- Incidencias.

4.4 OTROS CAMPOS DE ESTUDIO

4.4.1 Personal

El personal del almacén viene reflejado en el organigrama siguiente:

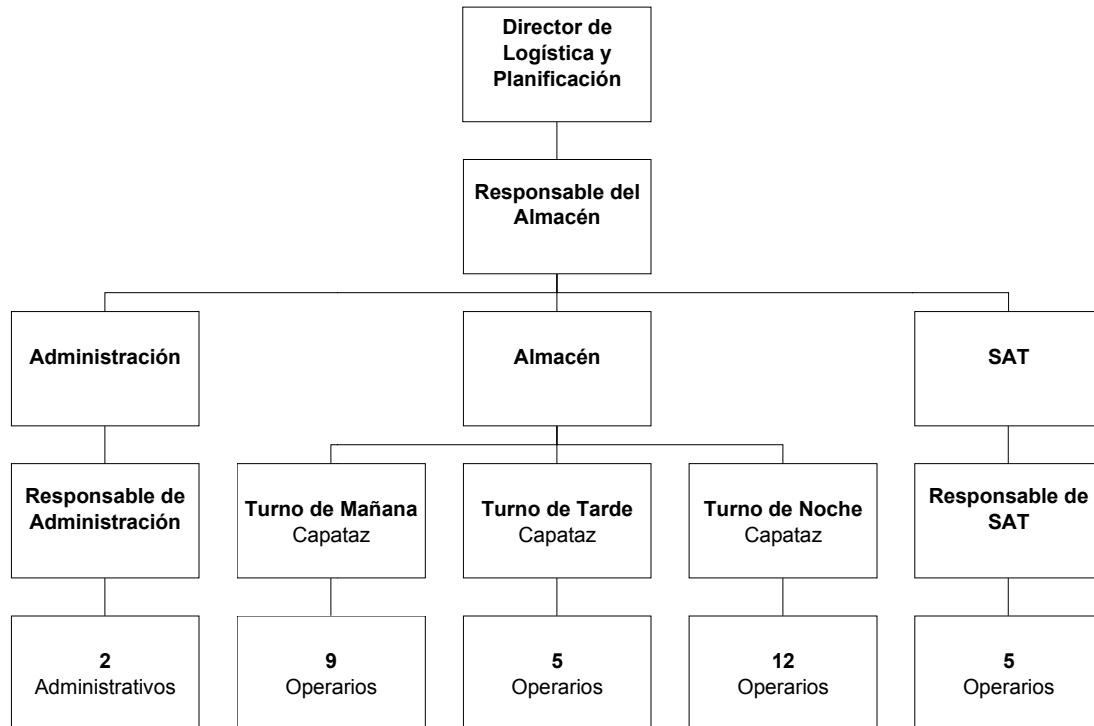


Gráfico 4.3 Organigrama del almacén

4.4.2 Clientes

Los clientes se dividen en dos tipos:

- Socios: Tiendas asociadas al almacén y por lo tanto tienen un contrato de exclusividad y unas tarifas especiales
- Mayor: Son tiendas no asociadas al almacén que realizan pedidos ocasionales. Aquí están incluidos clientes particulares a los que se les sirve directamente.

El número de clientes con facturación en el último año viene reflejado en la siguiente tabla:

SOCIOS	120
MAYOR	577

Tabla 4.4 Número de clientes con facturación

4.4.3 Rutas

Existen 25 rutas divididas en los siguientes grupos:

- Rutas de socios:

RUTA 1	55208
RUTA 2	55242
RUTA 3	55263

RUTA 4	55901
RUTA 5	55902
RUTA 6	55903
RUTA 7	55904
RUTA 8	55908
RUTA 9	55910
RUTA 10	55911
RUTA 11	55916

Tabla 4.5 Tabla de rutas de socios

- Rutas de mayor (Distribución capilar):

RUTA 1	55000
RUTA 2	55001
RUTA 3	55002
RUTA 4	55003
RUTA 5	55004
RUTA 6	55005
RUTA 7	55006
RUTA 8	55007
RUTA 9	55008
RUTA 10	55009

Tabla 4.6 Rutas de Mayor

- Rutas de agencias:

ESCAPA	55202
MASDATRANS	55225
REGUÉ	55246
TRANSAHER	55606

Tabla 4.7 Rutas de agencias de transporte

4.4.4 Medios de manutención

4.4.4.1 *Medios de manutención iniciales*

TRANSPALETAS MANUALES	9
CONTAPESADA HORQUILLAS PROPIEDAD	1
CONTRAPESADA PINZAS PROPIEDAD	1

CONTRAPESADA PINZAS ALQUILER	0
CONTRAPESADA HORQUILLAS ALQUILER	0
RETRÁCTIL HORQUILLAS PROPIEDAD	1
RETRÁCTIL PINZAS PROPIEDAD	1
RETRÁCTIL PINZAS ALQUILER	1
RETRÁCTIL HORQUILLAS ALQUILER	4

Tabla 4.8 Medios de manutención iniciales

4.4.5 Software

La empresa posee un sistema ERP de la compañía Ibérica de Servicios y Sistemas, S.A. (*Ibertema*). Ibertema se crea en Barcelona a finales de 1.989. Sus fundadores provienen del mercado de Soluciones Informáticas Estándares para la Empresa. Lo que más adelante se llamaría ERP (Enterprise Resource Planning).

Atendiendo a la tecnología de entonces, *Ibertema* desarrolla la primera versión del ERP estándar, personalizable, integrado y trabajando en tiempo real X-GESTION v.1. Esta versión corre sobre la BBDD INFORMIX, sobre cualquier sistema operativo estándar y como tecnología de desarrollo se utiliza el lenguaje de cuarta generación i4G de INFORMIX.

El cliente posee la primera versión, X-GESTION v.1., de su ERP la cual ha sido personalizada permanentemente llegando a ser un producto a medida al cual se le van añadiendo todas las modificaciones necesarias por las particularidades que van surgiendo en el día a día. Este hecho ha llevado a la empresa a depender del mantenimiento de su proveedor de software y a no poder migrar a versiones posteriores.

5 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN INICIAL

El análisis de la situación inicial se llevará a cabo mediante el análisis de la problemática del centro logístico, vinculando dichos problemas a las causas que los producen.

Los problemas que se originan en una organización tienen como denominador común, la repercusión final en la satisfacción del cliente, por el producto o servicio prestado.

En una organización existen distintos tipos de problemas, pudiendo afectar internamente a la organización o al resto de los actores implicados en todo su proceso de negocio.

Los problemas, agrupados según la tipología que presentan están reflejados en el siguiente estudio.

5.1 ESTUDIO DE LA PROBLEMÁTICA INICIAL Y SUS CAUSAS

En el estudio de la problemática inicial se han identificado 8 problemas principales. Junto al estudio de dichos problemas se han identificado las causas que los producen, de forma que se ha confeccionado un diagrama causa efecto cuyo resultado puede verse en el **Anexo 3**. El número total de problemas identificados es de 73. Obviamente no todos tienen la misma importancia.

A continuación se detallan los problemas identificados. Entre paréntesis se indica la numeración que aparece en el diagrama causa efecto del **Anexo 3**.

5.1.1 Instalaciones de almacén inadecuadas (1)

Las instalaciones del almacén no son adecuadas, lo que provoca problemas en el almacenaje y en la preparación de pedidos. Las causas son:

1. *Pasillos no optimizados* (10): La anchura de los pasillos es superior a los requerimientos de las carretillas utilizadas, lo que supone un mal aprovechamiento del espacio disponible y una mala operatividad.
2. *Falta de capacidad de almacenaje* (9): La falta de capacidad de almacenaje viene motivada por las siguientes causas:
 - 2.1. *Falta de huecos de almacenaje* (46). No existen suficientes huecos para la mercancía que es necesario almacenar.
 - 2.2. *Ubicación no caótica* (47): El almacén no posee ningún sistema de gestión, por lo que la mercancía se distribuye en ubicaciones fijas por familias de productos y marcas. Es la solución que utilizan para poder encontrar la mercancía en la preparación de pedidos, memorizando la ubicación en que se encuentra cada referencia, lo cual sólo se consigue al cabo de bastante tiempo y las curvas de aprendizaje son muy largas.
 - 2.3. *Falta de huecos de picking* (48): Según la política de la empresa, el picking no se puede externalizar parcialmente, lo que obliga a tener varias referencias distintas en el mismo hueco, con el consiguiente descontrol y dificultades añadidas de memorización y de operativa del picking.
 - 2.4. *Huecos no optimizados* (49): Existe un número considerable de huecos con productos obsoletos, rotos sin posibilidad de reparación, documentación obsoleta y en curso. La falta de un sistema de gestión de almacenes hace que no se controlen las referencias sin movimiento, las referencias retiradas o sustituidas, etc., impidiéndoles utilizar esos huecos inutilizados.

3. *Construcción inadecuada* (11): El almacén está formado por dos naves contiguas pero conserva el muro divisorio y sólo están comunicadas por dos huecos en la pared. A su vez el número y disposición de las columnas hace imposible la adecuación de las estanterías a la labor logística. (Modulación optimizada en cuanto a dimensiones de estanterías y pasillos).

5.1.2 Calidad del servicio deficiente (2)

Los fallos de calidad de suministro a los clientes que están ocasionados por las siguientes causas:

1. *Errores de preparación* (12): Los errores de la preparación de pedidos son los siguientes:
 - 1.1. *Mercancía errónea* (50): Al no trabajar con códigos de barras y no utilizar ninguna codificación alternativa, las confusiones son constantes llevando a equivocar una referencia por otra debido a que los productos poseen nombres muy similares y existen multitud de opciones.
 - 1.2. *Cantidad errónea* (51): Al no existir ningún sistema de validación en tiempo real y basarse la operativa en el conteo físico, se cometen muchos errores en la cantidad de mercancía recogida.
 - 1.3. *Cliente erróneo* (52): Cada operario prepara un pedido. Ese pedido, en función de la ubicación del cliente, pertenece a una ruta. Los pedidos de los clientes de cada ruta van todos al mismo muelle, el cual debe conocer el operario para depositar su pedido en el mismo. Como hay muy poca experiencia, mucha gente nueva y mucha información a retener de memoria, es muy frecuente depositar el pedido en un muelle equivocado, lo cual crea errores y confusiones, provocando que se envíe el pedido a un cliente equivocado.
2. *Falta de material para preparar los pedidos* (13): En ocasiones los pedidos que solicitan los clientes no pueden ser entregados por las siguientes causas:
 - 2.1. *Mercancía no encontrada* (53): Esta situación se produce cuando, a pesar de estar en el almacén la mercancía solicitada, los operarios no han sido capaces de encontrarla dada la dificultad que entraña, y debido a que tienen que recordar de memoria la ubicación de todas las referencias.
 - 2.2. *Stock incorrecto* (54): La gestión manual supone un descontrol continuo en el stock, agravado por los robos, traslados al operador logístico, obsolescencia, etc.
 - 2.3. *Mercancía en el operador logístico* (55): La mercancía que está en el operador logístico se entrega con frecuencia a destiempo provocando deficiencias y faltas en la preparación de los pedidos. Esta situación es producida por las siguientes causas:
 - 2.3.1. *Utilización de almacenamiento compacto mezclado* (69): El operador logístico trabaja con almacenamiento compacto en donde mezcla mercancías, por lo que no siempre puede acceder a la misma cuando la necesita ya que tendría que mover todo un bloque.
 - 2.3.2. *Trabajo por lotes* (70): El acuerdo establecido con el operador logístico es que sólo suministre camiones completos al almacén central, por lo cual, si se ha pedido mercancía que no suma el volumen suficiente para llenar un camión, dicho envío será retrasado a la espera de nuevos pedidos.
3. *Retrasos en los pedidos* (14): La distribución está diseñada con 21 rutas fijas diarias y cada ruta tiene definido un camión de un volumen determinado. Esto produce que algunos días vayan camiones semivacíos y otros la mercancía no pueda ser entregada por falta de espacio en el camión.

4. *Rotura de pedidos* (15): La misma causa explicada anteriormente (14) lleva en ocasiones a fraccionar la entrega de otros pedidos.

5.1.3 Baja productividad (3)

La productividad del almacén es muy baja. En ello influyen múltiples causas entre las cuales las principales son:

1. *Falta de formación* (16): El personal no recibe ningún tipo de formación previa antes de su incorporación. Se forma trabajando.
2. *Alta rotación* (17): Existe una alta rotación del personal ocasionada por:
 - 2.1. *Bajos salarios* (60): Los salarios son inferiores a los almacenes de la zona.
 - 2.2. *Desmotivación* (61): El personal es eventual y suministrado por empresas de trabajo temporal.
 - 2.3. *Elevado número de horas extras* (62): A pesar de estar mejor remuneradas es tal su magnitud que hace que los operarios las acaben rechazando.
3. *Falta de instrucciones de trabajo* (18): Es necesario trabajar de memoria lo cual hace muy difícil la tarea para las personas nuevas e incluso complicada para las personas veteranas.
4. *Elevados tiempos de búsqueda* (19): Se emplea un tiempo elevado en cada recogida de material por las siguientes causas:
 - 4.1. *Ubicación desconocida* (56): El material no se encuentra ubicado en los huecos reservados para su familia y su marca y el nuevo lugar no ha sido comunicado de un turno a otro y no hay ningún medio de dejarlo reflejado.
 - 4.2. *Las mercancías están mezcladas y tapadas* (57): La utilización del mismo hueco de picking para distintas referencias provoca que puedan quedar una o dos unidades de una referencia ocultas por las referencias con las que comparte hueco. Esto provoca que el operario no sea capaz de encontrar dichas referencias.
5. *Utilización de celdas de protección* (20): Para evitar robos, las referencias caras se guardan en unas jaulas cerradas, jaulas que sólo las puede abrir el responsable, provocando una reducción de productividad: buscarlo, esperarle, abrir, coger,...
6. *Reposiciones a petición* (21): La falta de un sistema de gestión de almacenes en tiempo real hace que si se vacía un hueco de picking sólo se detecta cuando el operario que está preparando un pedido lo encuentra vacío o con menos unidades de las que necesita. Esto interrumpe su trabajo necesitando buscar un carretillero que le reponga el material que necesita.
7. *No existe control de la productividad de los operarios* (22): No se controla ni compara la productividad, las referencias o unidades, que prepara cada carretillero.
8. *Inexistencia de estándares de trabajo* (23): No existe un estándar de trabajo que fije la productividad mínima a exigir por operario.
9. *Falta de supervisión* (24): No existe supervisión del trabajo que realizan los operarios dado que el responsable de turno es la persona que mejor conoce el almacén y está constantemente solventando búsquedas de artículos o ayudando a las nuevas incorporaciones. Es decir, está trabajando como un operario más y no como un supervisor.
10. *Necesidad de rotular* (25): La falta de un sistema de gestión de almacenes o de utilización de códigos de barras hace la entrada y ubicación de mercancía en altura muy lenta, debido a que es necesario rotular cada paleta ubicada en alturas superiores a la tercera para luego poder distinguir la mercancía desde el suelo.

11. *Rutas de preparación no optimizadas* (26): Como no se conoce la ubicación de la mercancía, es imposible pensar en diseñar y optimizar la ruta de picking para cada operario, por lo que están paseando de un lado a otro del almacén continuamente.
12. *Interferencias* (27): No tienen definidos los turnos de reaprovisionamiento del almacén y de preparación de pedidos por lo cual se hacen ambas cosas en el mismo turno provocando continuas interferencias entre operarios y carretillas.
13. *Falta de agrupación* (28): No se realiza agrupación de pedidos y su posterior ventilación entre los diferentes clientes.
14. *Fatiga* (29): Los operarios sufren fatiga por las condiciones de trabajo tan duras
 - 14.1. *Búsquedas* (58): Continuas búsquedas de mercancía sin idea de dónde puede estar ubicado el material y recorriendo varias veces el almacén para encontrar cada referencia.
 - 14.2. *Falta de ergonomía* (59): No tienen medios adecuados ni para moverse el operario ni para ubicar la mercancía. Entre las tareas penosas que se deben realizar está el leer rótulos a 9 metros para identificar la mercancía.
15. *No salen paletas completas* (30): No se puede realizar salida de paletas completas dado que no saben cuantas unidades tiene una paleta, es decir, para servir una paleta deben hacer picking de todas las unidades que la componen.
16. *Picking en altura* (73): La falta de huecos suficientes para picking les obliga a realizar picking en ubicaciones propias de almacenaje lo cual ocasiona dobles y triples manipulaciones.

5.1.4 Robos (4)

Existe una gran cantidad de mercancía robada por los operarios, ocasionada por:

1. *Falta de medios* (31): No se dispone de medios adecuados para el almacenaje y custodia de la mercancía valiosa que no interfieran con la productividad.
2. *Cierre de celdas* (32): Cerrar las celdas interfiere en la productividad y complica tremendamente la operativa.
3. *Alta rotación* (17): Existe una alta rotación del personal ocasionada por:
 - 3.1. *Bajos salarios* (60): Los salarios son inferiores a los almacenes de la zona.
 - 3.2. *Desmotivación* (61): El personal es eventual y suministrado por empresas de trabajo temporal.
 - 3.3. *Elevado número de horas extras* (62): A pesar de estar mejor remuneradas es tal su magnitud que hace que los operarios las acaben rechazando.
4. *Poco compromiso y espíritu de empresa* (33): El personal está poco integrado y no siempre bien seleccionado.
5. *Falta de supervisión* (24): No existe supervisión del trabajo que realizan los operarios dado que el responsable de turno es la persona que mejor conoce el almacén y está constantemente solventando búsquedas de artículos o ayudando a las nuevas incorporaciones. Es decir, está trabajando como un operario más y no como un supervisor.

5.1.5 Falta de integración de la cadena de suministro (5)

1. *Falta de integración de compras* (34): El departamento de compras no conoce la situación del almacén ni los costes de almacenaje y manipulación que sus intervenciones conllevan. No se aplican los costes de almacenaje, manipulación y transporte a cada pedido individualmente.
 - 1.1. *Bonus de compras independientes del almacén* (63): El departamento de compras obtiene sus bonus de beneficios por los descuentos que consigue por grandes compras, no por la optimización de la cadena de suministro.

2. *Falta de integración de ventas* (35): El departamento de ventas no conoce la situación del almacén ni los costes de almacenaje y manipulación que sus intervenciones conllevan. No se aplican los costes de almacenaje, manipulación y transporte a cada pedido individualmente.
 - 2.1. *Bonus de ventas independientes del almacén* (64): El departamento de ventas obtiene sus bonus de beneficios por las ventas realizadas por lo que busca que todas las referencias estén disponibles totalmente y que el stock sea el máximo, no por la optimización de la cadena de suministro.

5.1.6 Altos costes de transporte (6)

1. *Inexistencia de pedido mínimo* (37): No está limitado el valor del pedido mínimo por tienda, por lo cual por muy pequeño que sea dicho pedido nunca le supondrá un sobre coste al cliente. Se llega a realizar la entrega del pedido de un cartucho de tinta, lo que supone que sea mayor el coste de transporte que el del pedido.
2. *Rutas fijas* (36): Las rutas son fijas independientemente de los pedidos recibidos y por tanto de que los camiones realicen la ruta vacíos o llenos.
3. *Uso excesivo de agencias de transporte* (38): Utilización constante de agencias de transporte para destinos no contemplados en ninguna ruta y para pedidos urgentes.

5.1.7 Medios de manutención inadecuados (7)

Los distintos medios empleados en este centro no son los más adecuados.

1. *Medios obsoletos* (39): Las carretillas en propiedad son muy antiguas y están en muy mal estado de conservación provocando altos costes de reparación.
2. *Alquileres no optimizados* (40): Las carretillas en alquiler no son siempre los medios que necesitan ni tampoco sus contratos están optimizados.
3. *Las transpaletas son escasas* (41).
4. *Transpaletas manuales* (42): Las transpaletas manuales son lentas y poco productivas comparadas con las de tracción eléctrica, y claramente se deberían desechar de la operativa diaria.

5.1.8 Problemas administrativos y gestión (8)

1. *ERP ineficiente* (43): Las labores administrativas son ineficientes con el programa X-gestión debido a:
 - 1.1. *Falta de formación en el ERP* (65): Falta de formación del personal en el uso de X-gestión.
 - 1.2. *ERP complicado* (66): Sistema hecho a medida que se ha complicado en cada una de las múltiples modificaciones que ha sufrido a trozos y en muchas ocasiones por mero capricho.
 - 1.3. *Desconocimiento* (67): Sólo una persona maneja con soltura las funciones del sistema, el director de logística y operaciones, con la consiguiente desatención de funciones por su parte y el escaso aprovechamiento del potencial del programa por parte de los verdaderos usuarios del mismo.
 - 1.4. *Complejo de utilizar* (71): El ERP es complejo y poco útil para realizar acciones cotidianas y no está pensado para la operativa del almacén.
 - 1.5. *Prisioneros del software* (72): No existe traspaso del Know-How del desarrollador del sistema al cliente. Pretende tener un cliente cautivo y éste acepta la situación.



2. *Despido del Jefe del almacén* (44): El jefe del almacén fue despedido al empezar el proyecto con la consiguiente pérdida de conocimientos (Expertise). Esta pérdida supuso un vacío de conocimientos y de organización ya que era él quien conocía y llevaba personalmente la operativa diaria del almacén.
3. *Falta de atención a la logística* (45): La empresa nació con vocación comercial y la parte logística no se ha optimizado y ha sido infravalorada durante años sin darse cuenta que esto les llevaba al colapso en cuanto al servicio al cliente.
 - 3.1. *No implantar procedimientos logísticos* (68): Se realizó un primer proyecto logístico para controlar la ubicación de los productos con el fin de mitigar la problemática pasada, el cual se desechó al duplicar la capacidad del almacén limitándose a añadir a sus instalaciones la nave contigua.

6 SOLUCIONES PROPUESTAS A LOS PROBLEMAS

Como resultado del análisis de los procesos en la organización, se debe identificar las oportunidades de mejora global.

Esta propuesta de mejoras en los procesos serán soluciones viables y consecuentes, tanto del objetivo global de los procesos, como de los objetivos parciales. En esta etapa se decide, conjuntamente entre el equipo consultor y la Dirección de la organización, las soluciones que se van a implantar.

Las soluciones se priorizan según una relación coste/beneficio decreciente, teniendo en cuenta también otros parámetros como pueden ser el tiempo previsto de implantación, el impacto sobre otros procesos, etc.

La relación completa de los problemas y sus causas con las soluciones propuestas que los eliminan se encuentra en el **Anexo 3**.

6.1 NUEVO ALMACÉN

El traslado de la operativa del centro logístico a un nuevo almacén permite resolver con garantías la falta de espacio que existe en las instalaciones iniciales y permite prescindir de los servicios del operador logístico que presta servicio al cliente.

El nuevo almacén permite aumentar la capacidad tanto de huecos de almacenaje como de huecos de picking, cuya insuficiencia se ve claramente reflejada en el estudio de la situación inicial.

La instalación a seleccionar debe aumentar la capacidad de las playas y permitir la separación de las oficinas y del servicio técnico, eliminando interferencias entre operarios de picking, carretilleros y personal administrativo.

La selección de una configuración a medida para la operativa del cliente, permitirá la optimización de los pasillos y la altura del almacén a los medios de manutención utilizados aumentando significativamente la densidad de paletas por m² almacenadas.

Por último, el cambio de instalaciones permitirá afrontar con garantías los crecimientos de actividad esperados.

Solución aceptada por el cliente.

6.2 IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACENES

Del análisis inicial surgió la necesidad de mejorar la gestión del almacenes del cliente. Para ello se propuso implantar un Sistema de Gestión de Almacenes basado en la utilización de radiofrecuencia y códigos de barras, de forma que permita gestionar la trazabilidad de los productos en tiempo real desde la recepción de los mismos hasta su llegada al cliente.

El nuevo sistema de Gestión de Almacenes debe permitir una mayor integración de la cadena de suministro con clientes y proveedores, a través de informes de albaranes electrónicos enviados a la tienda destino. Esto garantiza la total trazabilidad de los productos y la gestión de stocks y de almacenes en tiempo real durante las 24 horas del día.

El nuevo sistema debe almacenar todos los movimientos realizados sobre una unidad logística. Dada una paleta cualquiera, el sistema debe ser capaz de mostrar toda la información de movimientos ejecutados sobre la misma: entradas, movimientos internos en el almacén, expediciones, rechazos, devoluciones, manipulaciones, cuarentenas, etc., asegurando así una rápida localización del origen del problema en caso de haber lotes defectuosos o que producto se encuentre en mal estado. Y lo más importante, debe permitir conocer a partir del lote defectuoso la ubicación y destino del resto de productos con ese mismo lote.

El sistema de gestión de almacenes a implantar debe mejorar y controlar la productividad gracias a la optimización de rutas de preparación, la ubicación de los productos según su nivel de rotación (clasificación ABC automática), y a la eliminación de búsquedas continuas de productos que no aportan valor a la operativa.

Solución aceptada por el cliente.

6.3 IMPLANTACIÓN DE NUEVOS PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

En base a los problemas detectados en los procesos de la organización, se propone realizar un rediseño de dichos procesos, para los cuales habrá que elaborar la documentación necesaria que los defina. Además, habrá que realizar los nuevos flujogramas que darán una visión global de las relaciones entre procesos dentro de la organización, así como con los clientes.

Estos nuevos procesos y procedimientos estarán definidos conjuntamente con la nueva operativa que representa el uso de un sistema de gestión de almacenes en caso de ser aceptada la solución 2.

Solución aceptada por el cliente.

6.4 IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS DE CONTROL

Dentro de los sistemas de control se encuentran tres propuestas de mejora:

- Implantación de códigos de barras
- Implantación de radiofrecuencia.
- Implantación de indicadores.

6.4.1 Implantación de códigos de barras

Se propone la utilización de códigos de barras como medio de identificación debido a:

- Es el sistema óptico de identificación automática más ampliamente utilizado.
- Existe una gran variedad de lógicas utilizables en función de los requisitos de la aplicación.
- Amplio conocimiento de los proveedores en su uso.
- Bajo coste de implantación.

Esto, evidentemente, redundará en ventajas de orden práctico, como pueden ser: gran diversidad de proveedores de sistemas de impresión y lectura, gran variedad de aplicaciones de las que obtener experiencia, etc.

Solución aceptada por el cliente.

6.4.2 Implantación de radiofrecuencia

La premisa principal para proponer la implementación de un Sistema en Radiofrecuencia (transmisión de datos en tiempo real) fue determinar que la información capturada es crítica al desencadenar una serie de procesos de manera inmediata.

Se trata de conexionar por radio, sin cables, la carretilla (o cualquier otro elemento de manipulación) y los terminales de mano de los operarios con el ordenador central. De esta forma:

- Se ahorran tiempos de desplazamiento (del operario a oficina para recoger las órdenes de carga, etc.)
- Las ubicaciones y el stock se actualizan en tiempo real.
- Se reduce el número de errores.
- Disminuye el tiempo de preparación.

Es por todo ello que la radiofrecuencia es una tecnología de uso generalizado en la gestión de almacenes y se propone su uso.

Solución aceptada por el cliente.

6.4.3 Implantación de indicadores

Para realizar el control de las soluciones implantadas, se propone implementar un sistema adecuado de indicadores para medir la gestión de los procesos, con el fin de que se puedan implantar indicadores en posiciones estratégicas que reflejen un resultado óptimo en el medio y largo plazo, mediante un buen sistema de información que permita medir las diferentes etapas del proceso logístico.

Actualmente, la empresa tienen grandes vacíos en la medición del desempeño de las actividades logísticas de abastecimiento y distribución a nivel interno (procesos) y externo (satisfacción del cliente final). Sin duda, lo anterior constituye una barrera para la alta gerencia, en la identificación de los principales problemas y cuellos de botella que se presentan en la cadena logística, y que perjudican ostensiblemente la competitividad de la empresa en los mercados y la pérdida paulatina de sus clientes.

Todo se puede medir y por tanto todo se puede controlar, allí radica el éxito de cualquier operación, no se puede olvidar: "lo que no se mide, no se puede administrar".

El adecuado uso y aplicación de estos indicadores y los programas de productividad y mejora continua en los procesos logísticos, serán una base de generación de ventajas competitivas sostenibles y por ende de su posicionamiento frente a la competencia.

Solución aceptada por el cliente.

6.5 REDISEÑO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

Tomando con base el análisis inicial de la operativa del cliente, para solucionar la rigidez en el sistema que provocan las rutas fijas de capacidad fija, se propone una solución para mejorar la gestión, planificación y optimización del transporte específicamente para la operativa del centro logístico.

La propuesta fue instalar SISLOG RUTAS.

Solución aplazada por el cliente.

6.6 REESTRUCTURACIÓN DEL ORGANIGRAMA, LAS FUNCIONES Y LA RETRIBUCIÓN

Para consolidar la logística como área clave del negocio, se debería realizar una migración del personal del almacén hacia puestos de mayor responsabilidad y autonomía, modificando la estructura que existe actualmente y las funciones asignadas.

La retribución debería estar basada en primas por productividad y no en horas extras.

Solución aplazada por el cliente.

6.7 INTEGRACIÓN DE TODA LA CADENA DE SUMINISTRO

A pesar de ser un punto fuera del alcance del proyecto, se propone tener en cuenta, en el coste de los productos, los costes de almacenaje que serán fácilmente extraíbles del SGA.

Solución aplazada por el cliente.

6.8 IMPLANTACIÓN DE UN NUEVO ERP

Como resultado del estudio del software del cliente y la problemática detectada, se recomienda sustituir el ERP actual por uno comercial.

Solución aplazada por el cliente.

La cadena global tiene como objetivo el unificar el software en todas sus instalaciones y el ERP será en un futuro SAP.

6.9 NUEVOS MEDIOS DE MANUTENCIÓN

Para solucionar los problemas existentes de medios de manutención inadecuados, se propone dotar al almacén de medios acordes con las instalaciones.

Como consecuencia de la aceptación de la solución 1, traslado a un nuevo almacén, se deberán analizar las características de dicho almacén para determinar el tipo y número de medios a utilizar.

Solución aceptada por el cliente.

6.10 IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA AUTOMÁTICO DE ALMACENAMIENTO

Del análisis del stock y la operativa del cliente se deducen dos aspectos principales que recomiendan la utilización de un sistema automático del almacenaje:

- Número elevado de referencias de picking con bajo stock que no hace necesaria la utilización de un hueco de estantería.
- Existencia continua de robos de mercancía de poco tamaño y mucho valor económico: Productos de “alta densidad económica”.

El uso de una lanzadera permite el ajuste de los huecos a la dimensión de la mercancía almacenada tanto en superficie como en altura optimizando la densidad de almacenaje en su interior.

El hecho de que la lanzadera esté cerrada y su operación se reduzca a un solo operario evitará los robos que se producen.

A estas dos mejoras se le suma un aumento considerable de la productividad en la realización del picking junto con la reducción del personal necesario para hacerlo.

Solución aceptada por el cliente.

7 SOLUCIONES IMPLANTADAS

7.1 DISEÑO DE UN NUEVO ALMACÉN

En el proyecto que nos ocupa, la decisión de dónde ubicar el almacén es un problema de un solo nodo, es decir, de un solo almacén.

Para ubicar el centro logístico se utilizará el método de la cuadrícula o técnica del centro de gravedad que aunque imperfecto, ya que las distancias entre puntos en la realidad no son la línea recta, es una aproximación válida.

7.1.1 Método de la cuadrícula

Para ubicar un almacén logístico, el método de la cuadrícula es frecuentemente utilizado para obtener una primera aproximación del futuro emplazamiento.

Se trata de calcular la media ponderada de la latitud y la longitud de cada uno de los proveedores/clientes.

Para el cálculo de la ubicación óptima del almacén se partirá de las siguientes restricciones y aproximaciones:

- La información disponible.
- Las distancias entre localizaciones serán lineales.
- La carga a transportar se medirá en función de la facturación de los clientes/proveedores.
- La situación de los clientes se referirá a su código postal.
- La situación de los proveedores al puerto de Barcelona.
- Sólo se tendrán en cuenta los clientes a los que se les ha facturado en el último año.
- Tarifas lineales con la distancia.

El proceso es el siguiente:

- Geocodificar todas las direcciones de los clientes/proveedores. [11]
- Poner el volumen de cada flujo (facturación).

NOMBRE	CÓDIGO POSTAL	LATITUD	LONGITUD	VOLUMEN
CLIENTE 1	XX	LAT 1	LONG 1	VOL 1
PROVEEDOR 1	XX	LAT 2	LONG 2	VOL 2

Tabla 7.1 Modelo de recogida de datos para la ubicación del almacén

Formulas de cálculo:

$$Latitud = \frac{\sum_{i=1}^n Voli * Lati}{\sum_{i=1}^n Voli}$$
$$Longitud = \frac{\sum_{i=1}^n Voli * Longi}{\sum_{i=1}^n Voli}$$

La solución de la primera aproximación es 41,20 N - 2,07 E correspondiente a la Zona Franca de la Ciudad de Barcelona.



Imagen 7.1 Imagen de situación de Google Maps

En una segunda aproximación se incluirán los costes del suelo de las diferentes zonas de la provincia que están recogidos en la Tabla 7.2. En dicha tabla está reflejado un coeficiente que refleja la desviación del precio de la zona respecto a la media de la provincia.

Los costes de cada zona vendrán reflejados por la siguiente fórmula:

$$Costes\ zona\ j = \sum_{j=1}^n Volj * K * \sqrt{(Latj - Lat)^2 + ((Longj - Long))^2}$$

La zona seleccionada en esta segunda aproximación es la correspondiente a los municipios de St. Boi/Viladecans/Gavà/Castelldefels/El Prat.

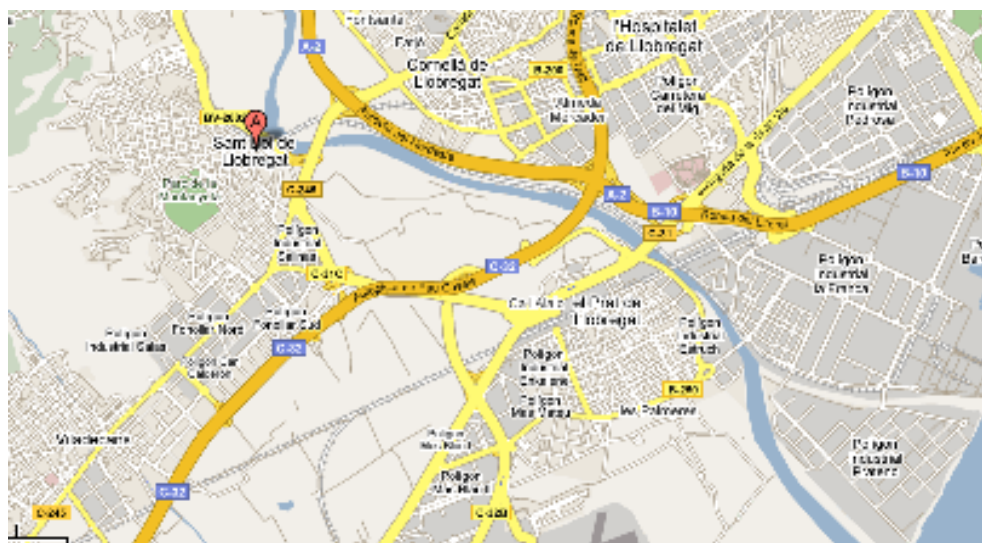


Imagen 7.2 Imagen de situación de Google Maps

ZONA	ALQUILER €/m ² /mes		VENTA €/m ²		SOLARES €/m ²		COEFICIENTE [K]
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Medio
Zona Franca	6	7,8	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0,67
L'Hospitalet/Cornellà	5,4	7	1.300	1.700	600	900	0,81
Badalona/St. Adrià	5,4	7	1.300	1.700	600	900	0,81
St. Joan Despí/St. Just/Esplugues	5	6,6	1.200	1.600	500	700	0,88
St. Boi/Viladecans/Gavà/Castelldefels/El Prat	5	6,6	1.200	1.600	500	700	0,88
St. Feliu de Llobregat/Molins de Rei/St. Vicenç/Palleja	4,8	6	1.100	1.500	400	600	0,96
Castellbisbal/El Papiol/St. Andreu de la Barca/Cervelló	4,2	5	900	1.200	300	450	1,11
Martorell/Abrera/Olesa de M./Esparraguera/Gelida/St. Esteve de Sesrovires	3,6	4,5	780	1.000	210	300	1,21
Rubí/St. Cugat/Cerdanyola/Ripollet	4,8	6	1.100	1.400	400	580	0,96
Barberá del Valles/Montcada i Reixac/La Llagosta	4,8	6	1.100	1.400	400	580	0,96
Sabadell/Terrassa/Castellar del Vallés/Polinya	4,5	5,5	960	1.300	400	580	1,04
Sta. Perpétua/Palau de Plegamans	4,5	5,5	960	1.300	400	580	1,04
Mollet/Parets/Lliçà de Vall	4,5	5,4	960	1.300	360	500	1,04
Montmeló/Montornés/Granollers	4,5	5,4	960	1.300	360	500	1,04
Matarò/Vilassar	4,8	5,6	1.100	1.400	440	600	1,00
St. Celoni/Hostalric	3	3,9	720	840	150	240	1,33
Sant Sadurni/Vilafranca	3,6	4,2	700	840	210	360	1,25
Vilanova i la Geltrú/Sitges	4,5	5,4	1.000	1.260	240	360	1,04

Tabla 7.2 Datos económicos de los almacenes de las distintas zonas. Fuente: NCI Consultores Inmobiliarios.

Una vez elegida la zona en la que se va a situar el almacén, la elección del sitio exacto es más complicada, ya que intervienen aspectos como la disponibilidad de naves, normativa urbanística en el caso de construcción de una nave a medida, redes de comunicaciones disponibles, mano de obra disponible y su coste real, etc.

7.1.2 Solicitud de ofertas de Naves Industriales

Para la selección de la nave industrial final se realizó un estudio de mercado con las ofertas de las inmobiliarias siguientes, indicándoles las preferencias de zona pero sin descartar a priori ninguna opción:

- Aguirre Newman
- King Sturge
- CBRE. CB Richard Ellis.
- EXA. Asesores Inmobiliarios Internacionales.
- Parc Logistic de la Zona Franca.
- NCI. Consultores Inmobiliarios.
- Poligons.
- Gestinmobil.

Las naves industriales sometidas a análisis están reflejadas en el **Anexo 4**.

7.1.3 Alternativas de Naves

Para caracterizar un almacén es frecuente hacer referencia al volumen de stock que alojará; no obstante, la cantidad de stock no es siempre el criterio más importante a tener en cuenta. Las dificultades radican, más que en el volumen de stock, en ciertas heterogeneidades: de los condicionamientos, de las dimensiones, de los modos de envío, de los modos de manipulación de la mercancía...

Todas estas características de la mercancía servirán de base para el posterior estudio de naves industriales y mediante el prediseño de alternativas se podrá referenciar los datos específicos de cada oferta, específicamente la altura del almacén, la superficie, huecos de picking, y el número de muelles.

7.1.3.1 Parámetros de prediseño de las alternativas

En el diseño de las alternativas se tendrán en cuenta diversos parámetros para su dimensionamiento:

- Capacidad total.
- Tipo de carretilla a utilizar.
- Altura de la nave del almacén.
- Número de muelles.

Es por ello, que se realiza un prediseño simplificado con las distintas alternativas posibles y lógicas del nuevo almacén, en donde existirán dos zonas de estanterías diferenciadas.

La capacidad total necesaria en este tipo de huecos será de 12.000 paletas.

La segunda zona, poseerá huecos especiales para el almacenaje de frigoríficos. La capacidad de huecos especiales para frigoríficos será de 2.000 huecos.

Las alternativas de diseño del nuevo almacén son:

- Alternativa 1: Carretilla retráctil, altura del almacén 9 m. Correspondiente a 5 alturas.
- Alternativa 2: Carretilla retráctil, altura del almacén 10,5 m. Correspondiente a 6 alturas.
- Alternativa 3: Carretilla trilateral, altura del almacén 12 m. Correspondiente a 7 alturas.

Simplificaciones e hipótesis de cálculo:

- Flujo en U.
- Toda la mercancía en racks.
- Sólo dos tipos de carretillas. Imposición del mercado por las alturas.
- Nave diáfana.
- Manipulación de paletas por el lado menor.
- Europalet

7.1.3.2 Diseño de las alternativas

Para el cálculo de las alternativas se utilizará el método de diseño basado en la longitud de pasillo expuesto en las bases teóricas del proyecto para las siguientes carretillas:

- Carretilla retráctil: 55 – 70 metros.
- Carretilla trilateral: 75 – 90 metros.

Las principales características de cada alternativa están recogidas en la siguiente tabla:

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
TIPO DE CARRETILLA	Retráctil	Retráctil	Trilateral
ALTURA DE ELEVACIÓN DE LAS HORQUILLAS	7 m	8,6 m	10,3 m
ANCHO PASILLO FRIGORÍFICOS	3 m	3 m	2,1 m
ANCHO PASILLO PALETAS	3 m	3 m	2,1 m
Nº ALTURAS FRIGORÍFICOS	4	4	5
Nº ALTURAS PALETAS	5	6	7
Nº HUECOS DE PICKING	2448	2016	1840
Nº PASILLOS EN EL ALMACÉN DE FRIGORÍFICOS	3	3	2
Nº PASILLOS EN EL ALMACÉN DE PALETAS	17	14	10
ALTURA DE LA NAVE	8,84 m	10,1 m	11,8 m
LONGITUD DEL PASILLO DE FRIGORÍFICOS	74,4 m	74,4 m	94,8 m
LONGITUD DEL PASILLO DE PALETAS	74,1 m	74,1 m	94,7 m
ANCHO DEL ALMACÉN TOTAL	104,1 m	88,2 m	51,7 m
LONGITUD DEL ALMACÉN TOTAL	110,1 m	110,1 m	139,8 m
ÁREA DE PREPARACIÓN DE PEDIDOS	2602	2205	1292
Nº PALETAS	12240	12096	12880
Nº DE FRIGORÍFICOS	1920	1920	2040
ÁREA TOTAL DE ALMACENAJE	8865	7511	5421



ÁREA TOTAL DE LA NAVE	11513	9716	7231
-----------------------	-------	------	------

Tabla 7.3 Caracterización de las alternativas

Los planos y secciones de las diferentes alternativas están recogidos en el **Anexo 5**.

7.1.4 Análisis de las soluciones propuestas

A continuación se presentan las tablas que contienen el análisis de las naves industriales disponibles en la zona: Tabla 7.4.



	SUPERFICIE	ALTURA	OFICINAS	PATIO	ACCESOS	Nº MUELLES	DISPONIBILIDAD	PRECIO VENTA	PRECIO ALQUILER	VALORACIÓN
NAVE CASTELBISBAL	15.300	12	400	168	B-151-150, NII, AP-7 y 2	4	SI	NO	51.803 €/mes	DESCARTADA
										Muelles
NAVE VILAFRANCA DEL PENEDÉS	9.600	9,5	0	6.400	AP-2	SI	NO	992 €/m ²	NO	DESCARTADA
										Alquiler
NAVE ESPARRAGUERA	9.000	7,5	1.600	7.000	N-II	SI	SI	670,5 €/m ²	NO	DESCARTADA
										Alquiler
NAVE RUIDELLOTS DE LA SELVA	12.000	8	0	5.158	BUENOS	SI	SI	691,16 €/m ²	NO	DESCARTADA
										Alquiler
NAVE SAN FELIU BOIXAREU	15.000	7	¿?	18.000	BUENOS	SI	SI	¿?	54.001 €/mes	ACEPTADA
	5	5		5	9	8	10		10	53
NAVE ESPARRAGUERA II	9.450	7,5	1.550	10.000	BUENOS	18	SI	1022,13 €/m ²	56.195 €/mes	DESCARTADA
										Superficie
NAVE VALLS	9.000	10	2.060	3.855	¿?	¿?	SI	¿?	¿?	ACEPTADA
	5	8	9	10						32
NAVE CASTELBISBAL II	10.212	10	1.057	10.000	B-151-150, NII, AP-7 y 2	14	10 meses	NO	5,85-6 €/mes/m ² + IVA	ACEPTADA
	10	8	7	10	10	10	7		7	69



**IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACENES Y
DISEÑO DE UN ALMACÉN**



	SUPERFICIE	ALTURA	OFICINAS	PATIO	ACCESOS	Nº MUELLES	DISPONIBILIDAD	PRECIO VENTA	PRECIO ALQUILER	VALORACIÓN
NAVE TARRAGONA	14.720	10	360	14.060	AP-7 y 2	23	5 meses	NO	3,9 €/mes/m ² + IVA	ACEPTADA
	6	8	5	5	10	10	10		10	64
NAVE SANT CUGAT DE SESGARRIGUES	12.725	10	0	¿?	AP-7 y N- 340	¿?	9 meses	NO	4,21 €/mes/m ² + IVA	DESCARTADA
										Oficinas
NAVE SANTA OLIVA	12.170	10	SI	6.546	AP-2 y AP-7	SI	10 meses	660 €/m ²	4,5 €/mes/m ² +IVA	ACEPTADA
	7	8	8	10	10	10	7		8	68
NAVE VILAFRANCA DEL PENEDÉS II	5.927 + 7.011	10	700+1.19 6+250+2 40	14.000	AP-7 y N- 340	18	SI	NO	4,21 €/mes/m ² + IVA	DESCARTADA
										2 Naves
NAVE SANT QUIRZE DEL VALLÉS	5.240	14	534	2.699	E-15, C-58 y C-55	3	SI	6 M€	27.500 €/mes	DESCARTADA
										Superficie
NAVE SANTA PERPÉTUA DE LA MOGODA	9.117	5,5	1.739	6.800	AP-7 C-17	4	SI	8,6 M€	5 €/mes/m ² + IVA	DESCARTADA
										Superficie
NAVE SANTA PERPÉTUA DE LA MOGODA II	5.903	5	0	1.200	AP-7 y C-17	SI	SI	5 M€	NO	DESCARTADA
										Alquiler



**IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACENES Y
DISEÑO DE UN ALMACÉN**



	SUPERFICIE	ALTURA	OFICINAS	PATIO	ACCESOS	Nº MUELLES	DISPONIBILIDAD	PRECIO VENTA	PRECIO ALQUILER	VALORACIÓN
NAVE BARCELONA	8.000	12	SI	SI	B-10 y 20, Ferrocarril	SI	7 meses	NO	8 €/mes/m ² + IVA	ACEPTADA
	10	10	10	10	9	10	10		5	74
NAVE CASTELBISBAL III	4.495	8,10	873	4.800	B-151-150, NII, AP-7 y 2	8	12 meses	6,44 M€	5 €/mes/m ² + IVA	DESCARTADA
										Superficie
NAVE SANT ANDREU DE LA BARCA	5.000	7	320	500	AP-2 y AP-7, N-II	9	SI	6 M€	NO	DESCARTADA
										Alquiler
NAVE PALLEJÁ	5.375	8	994	3171	AP-2 y AP-7, N-II, N-340	4	SI	6,3 M€	NO	DESCARTADA
										Alquiler
NAVE SANT SADURNÍ D'ANOIA	15.000	9,6	684	10.700	A-7, C-243, RENFE	SI	6 meses	12 M€	4,7 €/mes/m ² + IVA	ACEPTADA
	10	7	6	10	6	10	10		8	69
NAVE CASTELLBISBAL IV	9.100	9	100	10.700	B-151-150, NII, AP-7 y 2	12	SI	NO	5,11 €/mes/m ² + IVA	DESCARTADA
										Superficie
NAVE VILAFRANCA DEL Penedés III	6.000 + 7.000	10	800 + 1.200	14.000	AP-7 y N-340	18	SI	NO	4,21 €/mes/m ² + IVA	DESCARTADA
										2 Naves

	SUPERFICIE	ALTURA	OFICINAS	PATIO	ACCESOS	Nº MUELLES	DISPONIBILIDAD	PRECIO VENTA	PRECIO ALQUILER	VALORACIÓN
NAVE CASTELBISBAL V	8.800	¿?	¿?	¿?	B-151-150, NII, AP-7 y 2	¿?	12 meses	¿?	NO	DESCARTADA
										Alquiler
NAVE GRANOLLERS	7.289	10	389	2.210	AP-7, C-17, C-1415, C-251, C-115	¿?	10 meses	NO	40.850 €/mes	DESCARTADA
										Superficie
NAVE L'AMETLLA DEL VALLÉS	6.491 + 5.393	11	612 + 946	SI	C-17 y AP-7	SI	SI	NO	4,69 – 4,81 €/mes/m ² + IVA	DESCARTADA
										2 Naves
NAVE GAVÁ	4 x 3.000	5, 8 y 13	2.700	¿?	C-245, C-32 y C-31	7	SI	NO	87.600 €/mes	DESCARTADA
										4 Naves
NAVE ZONA FRANCA	3.000 + 3.000	6 y 3	1.000	2.000	B10, B20, C-31	11	SI	1,8 M€	NO	DESCARTADA
										Alquiler
NAVE TERRASSA	9.226	¿?	1.744	6.800	C-58, E-9, AP-7, N-150, C-243 y RENFE	6	SI	14,2 M€	NO	DESCARTADA
										Alquiler
NAVE SANT BOI	9.000	12	1.500 + 1.500	SI	C-32, C-245 y C-31	19	SI	NO	40.300 €/mes	ACEPTADA
	10	10	10	10	10	10	10		9	79

Tabla 7.4 Análisis del mercado de naves industriales

7.1.5 Selección de la modalidad de adquisición

La solución elegida fue la de almacén en alquiler por los siguientes motivos:

- Inexistencia de suelo disponible en las zonas preseleccionadas por lo que se elimina la opción de construcción a medida.
- Existen fuertes reticencias por parte del cliente a la hora de invertir en inmuebles.
- Expectativas a corto plazo de compra o fusión.
- Motivos económicos.

7.1.6 Solución adoptada

La nave seleccionada es la de San Boi. Por los siguientes motivos:

- Su situación es la recomendada por el método de la cuadrícula.
- Excelentes comunicaciones.
- Altura: La altura de 12 metros sigue permitiendo el uso de carretillas retráctiles maximizando el volumen de almacenaje.
- La capacidad de la nave se ajusta a la perfección a los requerimientos.
- El número de muelles es superior a las necesidades.
- Posee altillo tanto en la parte posterior como en la anterior permitiendo la ubicación en ellos de las oficinas y el SAT.
- El precio está muy ajustado al mercado.



Imagen 7.3 Vista superior de la nave de Google Earth.



Imagen 7.4 Vista anterior de la nave de Google Maps.



Imagen 7.5 Vista posterior de la nave de Google Maps.

7.1.7 Diseño de la solución adoptada

El diseño de la solución seleccionada se encuentra en el **Anexo 6**.

7.2 SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACENES

Hoy en día no se concibe una gestión eficaz de los almacenes sin un sistema informatizado que lo apoye y sobre todo que esté basado en una organización racional del mismo.

Actualmente existen en el mercado una serie de paquetes informáticos aplicables a diferentes sistemas operativos de gestión, todos ellos susceptibles de adaptarse a las peculiaridades de cada empresa, lo que aconseja de entrada no adentrarse en la aventura de diseñar un sistema “ad hoc” para el centro logístico, sin antes realizar una prospección de lo que se puede adquirir en el mercado.

El problema reside en saber elegir el paquete de software que mejor se adapta a nuestras necesidades. Para ello es necesario definir un documento de especificaciones que regirá el proceso de selección del mismo.

7.2.1 Especificaciones del sistema de gestión de almacenes.

El paquete informático de gestión de almacenes, en lo que a logística se refiere deberá contemplar los siguientes aspectos:

7.2.1.1 Gestión de almacenes

El sistema de gestión de almacenes deberá permitir:

- Trabajar con varios almacenes, de forma caótica o no, en cada uno, siendo organizada la entrada, a cada uno de los almacenes de mercancía de forma que se reduzcan los desplazamientos horizontales y verticales.
- Consultas del stock por parte de las tiendas de la propia cadena, de forma que dichas tiendas, puedan reservar directamente la mercancía desde las tiendas, así como conocer la fecha en que se les servirá la mercancía e incluso la ventana de horario de entrega de la misma. Esta función se debería hacer a través de un ERP propio X-Gestión, que es al que se conectan las tiendas y el S.G.A. dará la información del stock existente de las referencias a través de dicho ERP.
- Comunicación con las carretillas vía radiofrecuencia, de forma que el S.G.A. organice en el almacén los mensajes a enviar a cada carretilla, controlando los movimientos que hace cada operario, tiempo de recepción de una orden, tiempo de realización de la misma, control de que se han realizado correctamente los movimientos en cuanto a que la referencia de la paleta es correcta, que el hueco de la estantería es el indicado, etc.
- Combinación de movimientos de entrada y salida, de forma que se ordene la entrada de una paleta en un hueco lo más próximo a la siguiente salida prevista para la carretilla que realizará ambos movimientos combinados.
- Reserva de huecos para determinados materiales por características de dimensión, de coste o de peso.
- Control de obsolescencia de los materiales. En el almacén hay materiales cuya vida es de muy pocos meses, por lo que es necesario controlar la fecha en que entró y por tanto su antigüedad.
- Control de la posición de una referencia en los distintos almacenes, pasillos y huecos.
- Reparto en varios pasillos y en varios almacenes de una referencia, en función de distintos criterios que puedan establecer los responsables del almacén.

- Conexión con otros sistemas de almacenamiento, como una serie de paternóster, dotados con su propio sistema de almacenamiento y a los que se deberán transmitir la información del material que se les envía para almacenar, o bien la información de las salidas que deben realizar, recibiendo en todos los casos la confirmación de todas las operaciones que se han realizado, dejando registro del momento y operario que realizó la operación. Aunque hubiese varios paternosters, éstos estarán dotados de un sistema propio de gestión que conocerá las entradas, las salidas y la ubicación de cada referencia.
- Permitir realizar clasificación A, B, C de referencias en función de movimientos, del valor de las mismas o del volumen de su stock medio.
- Aceptación de códigos de volumen (stock medio de una referencia por el volumen unitario de la misma) para optimización de la utilización del almacén.
- Control de antigüedad de los productos y aviso de productos sin movimiento o con una antigüedad mayor de X semanas
- Control de las referencias por debajo del stock mínimo. Para ello se deberá poder fijar en las referencias que se definan, un stock mínimo.
- Control de incidencias en cuanto a ceros, fallos en la cantidad a servir, etc.
- Estadísticas de pedidos de clientes
- Clasificación A, B, C de clientes por cantidad, volumen y facturación
- Valoración del stock
- Posibilidad de ayudas para la definición del stock óptimo de cada referencia en función de:
 - ◆ Distancia proveedor
 - ◆ Plazo de entrega
 - ◆ Coste del transporte
 - ◆ Forma de envío
- Posibilidad de transmitir los pedidos a los proveedores vía EDI
- Posibilidad de recibir los pedidos de los clientes vía EDI
- Posibilidad de recibir o emitir confirmación de recepción del pedido y de la fecha y datos del envío con proveedores y clientes, vía EDI
- Posibilidad de comunicación de los datos con el futuro ERP a instalar, SAP Retailer
- Posibilidad de recibir o transmitir la información vía RF /WIFI y con Scanners móviles de c.d.b.

7.2.2 Contenido de la oferta

7.2.2.1 *Software*

Dicho Software deberá permitir ser consultado vía Internet u otro sistema que se ofrezca, desde cada tienda, la disponibilidad de un artículo, la cantidad en stock o la fecha prevista de recepción de una mercancía, siempre a través del ERP actual o futuro del cliente.

Igualmente estará disponible la información de la fecha en que cada artículo será enviado. Por tanto el software incluirá estas posibilidades, así como el poder ser compartido entre 5 y 10 puestos, situados en distintas localidades.

Se indicará cuál de los módulos lo posee el sistema, cuál no, pero se podría desarrollar o cuál no se puede ofrecer. También deberá incluirse el software del sistema de RF, el del código de barras que se decida implantar y el EDI.

7.2.2.2 Hardware

El único hardware que se deberá incluir es el de los sistema de RF: Controlador del sistema de red (SNC), controlador local (RLC), las antenas y los terminales, compuestos por: Pantalla, Teclado, Scanner, Batería, Puerto de impresora, Radio transmisor de tecnología UHF-FM, etc.

Igualmente se deberán indicar los protocolos de comunicación empleados entre el servidor y los terminales. También se deberán ofertar las impresoras de impresión de los códigos de barras y las etiquetas que se deberán colocar sobre los pallets o sobre los contenedores o paquetes.

Los terminales de RF que irán sobre cada una de las carretillas o transpaletas, son 10. Además habrá 5 scanners que no es necesario que se comuniquen con el ordenador de gestión vía RF (pueden ser terminales WIFI o incluso conexión vía cable), que estarán instalados en las puertas de los muelles, con objeto de controlar la mercancía que entra o sale del almacén

7.2.2.3 Implantación

La implantación se realizará de la mano de una consultora, lo que significa que no se deberá realizar consultoría previa y por el contrario, que se recibirá toda la información que se precise de dicha consultora, tales como la definición de los procesos a utilizar en la parte logística de la empresa. Además será la empresa de consultoría la que supervise y acepte el cumplimiento de la funcionalidad del sistema a implantar y el cumplimiento de los requerimientos que aquí se exponen.

7.2.3 Alternativas de SGA estudiadas

Las empresas cuyos sistemas de gestión de almacenes fueron sometidos a análisis fueron las siguientes:

- Leuter
- Atos Origin
- Megasoft
- Alfaland
- SSA-Global
- El Corte Inglés

7.2.4 Análisis de los SGA

A continuación se presenta la tabla de análisis de los diferentes sistemas de gestión de almacenes sometidos a estudio.



	CLIENTES	ANTIGÜEDAD	RECURSOS	ALMACÉN	PICKING	R.F	RUTAS	PRECIO	PLAZO	SOPORTE	MANTENIMIENTO	VALORACIÓN
LEUTER	>120	>12 AÑOS	BIEN	M.B	M.B.	M.B.	NO	140.000 €	¿?	BCN	14.000 €/AÑO	
	9	9	8	9	9	9	0	5		10	6	74 (max. 84)
ATOS ORIGIN	>200	15 AÑOS	5.000	M.B	M.B	M.B	M.B	78.100 €	15 SEM.	BCN	15.000 €/AÑO	
	10	9	10	9	9	9	9	7	5	10	5	92
MEGASOFT	BIEN	>15 AÑOS	BIEN	M.B	B	M.B	B	77.800 €	17 SEM.	BCN	¿?	
	7	9	7	9	8	9	8	7	5	10		79 (max. 89)
ALFALAND	¿?	¿?	¿?	M.B	M.B	M.B	R	68.300 €	9 SEM.	TELF+ BCN	13.000 €/AÑO	
				9	9	10	3	9	9	6	7	62 (max.92)
SSA-GLOBAL	¿?	¿?	¿?	¿?	¿?	¿?	¿?	52.000 € + RF	8 SEM.	¿?	5.000 €/AÑO	
								6	10		9	25
EL CORTE INGLÉS	BIEN	>10 AÑOS	4.000	B	M.B	M.B	NO	218.000 €	15 SEM.	MAD	¿?	
	8	9	10	8	9	10	0	4	5	4		67 (max.77)

Tabla 7.5 Análisis de sistemas de gestión de almacenes

Tras unas segundas negociaciones económicas sólo modificaron su presupuesto Leuter y Atos, que ofreció una licencia corporativa para todos los almacenes del grupo.

7.2.5 Selección e implantación del SGA

El sistema de gestión de almacenes seleccionado fue SISLOG de la empresa ATOS ORIGIN.

7.2.5.1 Parametrización del SGA.

Introducción

En SISLOG Almacén el mapa de almacén es una representación lógica del mapa físico de los diferentes almacenes.

La definición del mapa de almacén condicionará las diferentes tareas realizadas en el mismo, como por ejemplo la ubicación del producto, los recorridos de picking...

El mapa de almacén se compone de una serie de elementos que permiten modelizar los flujos de mercancía dentro del almacén:

- Instalación.
- Muelle.
- Almacén.
- Sección.
- Zona de tránsito.
- Área.
- Pasillo.
- Ubicación.

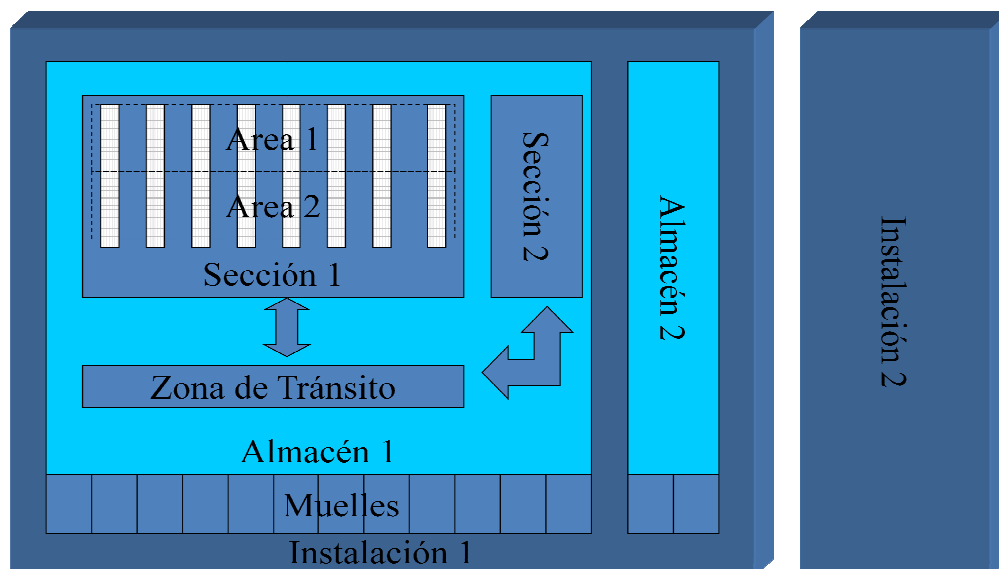


Imagen 7.6 Mapa lógico del almacén

Mapa del almacén

Instalación

Conjunto de almacenes localizados en la misma zona geográfica. Es posible que compartan muelles.

La definición de distintas instalaciones condicionará la gestión de los muelles y la definición de rutas.

En la parametrización de mapa de almacén del cliente se ha definido una sola instalación dado que sólo existe un único almacén.

Almacenes

Los almacenes representan las naves industriales físicas.

La definición de los almacenes condicionará la separación de operarios. En esta fase de la parametrización se definirán los niveles de disparo por tipo de tarea. Las tareas que se definen son:

- Picking.
- Salida de paleta completa.
- Reposición.
- Entrada.
- Tránsitos.
- Reubicación.

En la parametrización de mapa de almacén del cliente se ha definido un solo almacén dado que sólo existe una única nave.

Secciones

Una sección comprende un conjunto de áreas, zonas de tránsito y pasillos que habitualmente tienen características comunes.

- *Secciones de pasillo estrecho:* Se utilizan en el caso de empleo de carretillas trilaterales.
- *Secciones de stock cero:* Se utilizan con productos perecederos.
- *Secciones específicas para productos que no se pueden mezclar con otros bajo ningún concepto:* Inflamables, Tóxicos y alimenticios.
- *Secciones de acceso exclusivo a determinado perfil de operarios.*
- *Balanceo y monitorización de carga de trabajo de las tareas de dicha sección.*

En la parametrización de mapa de almacén del cliente se ha definido una sola sección.

Áreas de entrada

Un área de entrada comprende un conjunto de ubicaciones de picking y almacenaje dentro de una sección. Un área de entrada puede contener ubicaciones de diferentes pasillos

Se utiliza por lo siguientes motivos:

- Ordenación del producto dentro de una sección (A, B, C).
- Gestión de diferentes porcentajes de ocupación Drive-In.
- Gestión de zonas con diferentes temperaturas.
- Zonas de acceso exclusivo a determinado perfil de operarios.
- Zonas con control de reubicación automática.
- Balanceo y monitorización de carga de trabajo de las tareas de salidas de paleta completa y reubicaciones de dicha área.

En la parametrización de mapa de almacén del cliente se han definido las siguientes áreas de entrada:

- Lanzadera 1.
- Lanzadera 2.
- Neveras
- General

Áreas de reposición

Un área de reposición comprende un conjunto de ubicaciones de picking con características similares a la hora de realizar una reposición.

Se utiliza por lo siguientes motivos:

- Balanceo y monitorización de carga de trabajo de las tareas de reposiciones en dicha área de recepción.
- Reposiciones de huecos de picking de acceso exclusivo a determinado perfil de operarios.

En la parametrización de mapa de almacén del cliente se han definido las siguientes áreas de reposición:

- General
- Lanzaderas

Grupos de áreas de picking

Un grupo de áreas de picking comprende un conjunto de áreas de picking para una completa diferenciación de las mismas a nivel lógico.

En la parametrización de mapa de almacén del cliente se ha definido un solo grupo de áreas de picking.

Áreas de picking

Un área de picking comprende un conjunto de ubicaciones de picking.

Utilización:

- Separación de productos en diferentes contenedores
- Separación de distintas tipologías de picking :
 - Picking de cajas/unidades.
 - Picking con uno o varios contenedores.
 - Picking con segunda vuelta o repesca.
 - Picking de zonas exclusivas.
 - Picking sin reposición automática.
- Balanceo y monitorización de carga de trabajo en las tareas de picking de dicho área de picking.

En la parametrización de mapa de almacén del cliente se ha definido las siguientes áreas de picking:

- General.
- Lanzadera 1.
- Lanzadera 2.

Pasillos

Un pasillo comprende un conjunto de ubicaciones de picking y/o almacenaje localizadas en el mismo pasillo físico.

Utilización:

- Generación de recorridos de picking.
- Diferentes tipologías de pasillos: Pasillo estrecho, ancho.
- Control de saturación en movimientos de picking y pasillo estrecho.

En la parametrización de mapa de almacén del cliente se ha definido dos pasillos por pasillo físico:

- Pasillo nº A: Estanterías de la derecha.
- Pasillo nº B: Estanterías de la izquierda.

Ubicaciones

Se entiende por ubicación el espacio físico dentro de una estantería identificado unitariamente mediante una coordenada de situación:

Pasillo – Columna – Altura

06A – 15 - 10

Existen diferentes tipos de ubicación:

- Convencional: Ubicación de capacidad una paleta, monoreferencia.
- Drive-In: Ubicación monoreferencia con capacidad superior a uno. Capacidad fija.
- Pila: Ubicación monoreferencia con capacidad superior a uno. Capacidad variable en función de la altura de las paletas que almacena.
- Multireferencia: Ubicación con capacidad 9.999 paletas. Almacena paletas multireferencia.
- Variable: Conjunto de ubicaciones convencionales agrupadas con los huecos adyacentes formando un bastidor. La capacidad del bastidor se calcula en tiempo real en función de la anchura de la primera paleta que entra en la ubicación.
- Su utilización es la localización de las paletas en el almacén.

Áreas de muelles

Se define un área de muelles como un conjunto de muelles.

Se utiliza para la definición de áreas de muelles exclusivas así como para el balanceo y monitorización de la carga de trabajo de las tareas de entrada en dicho área de muelles.

En la parametrización de mapa de almacén del cliente se han definido dos áreas de muelles:

- Área de recepción.
- Área de expedición

Muelles

Se define muelle como una zona de almacenamiento caótico, donde se ubican las paletas de forma temporal, a la espera de ser ubicadas o expedidas. En un muelle no se registra la posición exacta de la paleta. Tiene capacidad infinita.

Los muelles pueden ser de tres tipos. Entrada (E), Salida (S) o Bivalente(B).

Parámetros del sistema

Asignación de impresoras

La asignación de impresoras vincula una o varias impresoras a las distintas zonas, áreas, almacenes, secciones, muelles... del almacén.

Estado del sistema

Existen dos estados del sistema:

- Radiofrecuencia.
- Back-Up.

El entorno Back-Up realiza el trabajo de preparación de pedidos en papel indicando en las listas de picking la ubicación de cada artículo aunque con muchas limitaciones, puesto que exige una actualización manual continua.

Sólo es recomendable su uso durante el tiempo que pueda durar una caída del sistema de radiofrecuencia.

Variables del sistema

La definición de variables y contadores permite la extracción de todos los documentos necesarios para el estudio del sistema y el control de todas las variables de estado.

Perfiles

Un perfil identifica el tipo de tareas, y la prioridad de las mismas, que puede realizar un operario/tipo de carretilla en la modalidad de asignación automática de los terminales de radiofrecuencia.

Un mismo operario puede tener asociados varios perfiles en función del tipo de carretilla de que disponga.

Los tipos de tareas susceptibles de asignar a un perfil son las siguientes:

- Entradas. EN
- Picking. PI
- Reposiciones. RP
- Reubicaciones. RU
- Salidas de paleta completa. SA
- Transitos. TR

En el momento de conectarse un operario se obtiene el tipo de carretilla que está utilizando y a partir de dicha información se obtiene el perfil a utilizar.

Para la asignación de tareas se utilizan las siguientes prioridades:

- Tareas en zonas exclusivas.
- Tareas en zonas preferentes.
- Tablas de exploración (Con o sin concientes)

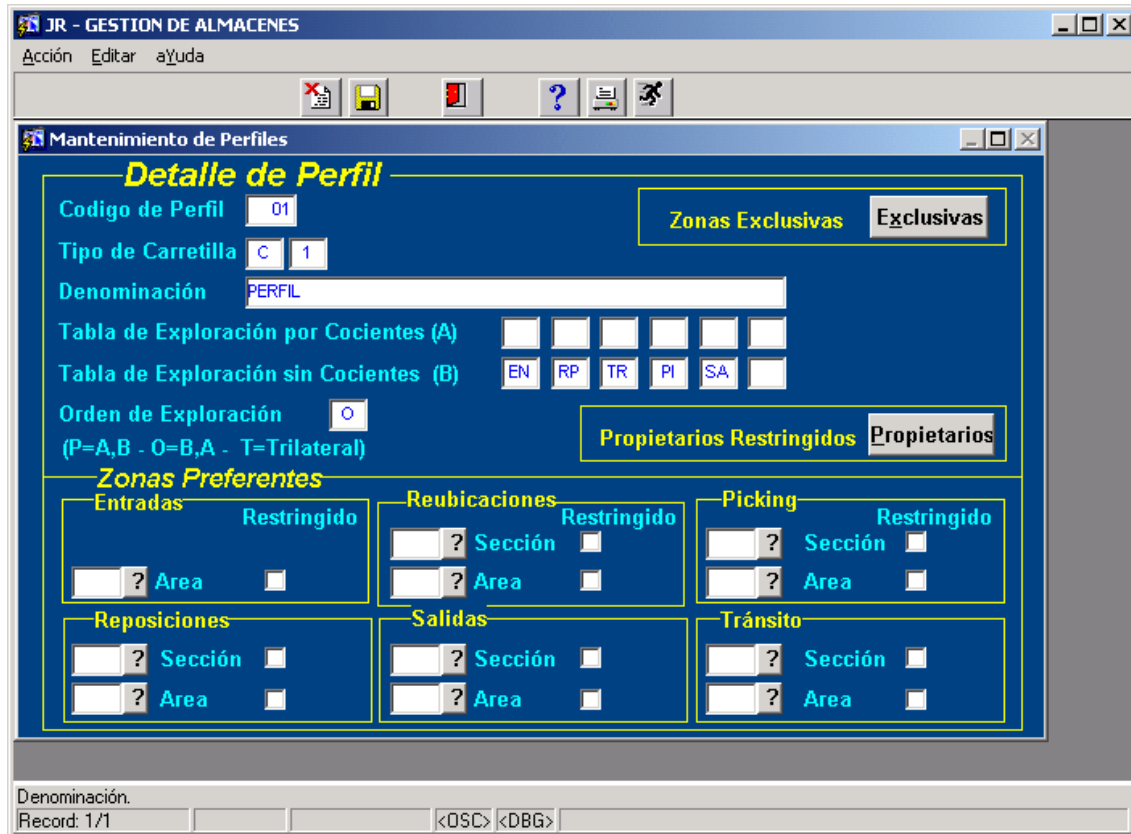


Imagen 7.7 Detalle de un perfil de operario

Zonas Exclusivas:

Una zona exclusiva es una zona del almacén sólo accesible por un perfil específico de operarios. Para que un operario tenga acceso a dichas zonas es necesario que su perfil tenga autorización sobre dicha zona.

Los tipos de zonas que pueden ser exclusivas son:

- Secciones.
- Áreas de entrada
- Áreas de picking
- Áreas de reposiciones
- Zonas de tránsito
- Áreas de descarga o de muelles

Zonas Preferentes

Son zonas del almacén en las que se realiza preferentemente un tipo de tarea.

Se puede dar preferencia a un tipo de tarea/zona o forzar a que el operario esté restringido a trabajar en una zona del almacén para dicho tipo de tarea.

Tablas de exploración

La tabla de exploración sin cocientes asigna las tareas en el orden indicado en dicha tabla.

La tabla de exploración por cocientes por cada tipo de tarea realiza el cociente entre el número de tareas sin asignar de dicho tipo y el número de operarios asignados a este tipo de tarea. Si dicho cociente es mayor que el nivel de disparo definido para el tipo de tarea se busca una tarea de dicho tipo, en caso contrario se sigue con el siguiente tipo de tarea de la tabla. Si no se encuentra ninguna tarea que cumpla lo anterior, se pasa a la tabla de exploración sin cocientes.

Propietarios restringidos

Se define una lista de propietarios:

- Si en dicha lista no se tiene ningún propietario el asignador de tareas, asignará tareas de cualquier propietario.
- Si en dicha lista se tiene algún propietario el asignador de tareas, asignará tareas únicamente para los propietarios de la lista.

Tipos

- Tipos de Altura de paleta
- Tipos de Anchura de paleta
- Tipos de Bastidor
- Tipos de paleta
- Tipos de carretilla
- Tipos de contenedor
- Tipos de temperatura
- Tipos de terminales
- Grupos de productos
- Tipos de situaciones lógicas
- Tipos de tareas
- Tipos de incidencias
- Tipos de incidencias en recepción
- Tipos de clientes
- Tipos de pedido
 - Tipos de pedido de cliente
 - Tipos de pedido de proveedor
- Tipos de devolución
 - Tipos de devolución de clientes
 - Tipos de devolución a proveedor
- Tipos de medios de transporte

Maestros

- Rutas
- Terminales
- Operarios
- Carretillas
- Artículos
 - Datos Generales
 - Datos de Recepción

- Datos de Formato
- Parámetros de Almacenaje
- Existencias
- Código de Barras

7.2.5.2 *Interfases*

Existen una serie de interfases entre el sistema externo (ERP Xgestión) y SISLOG-Almacén, que mantienen a ambos sistemas sincronizados.

Existe un proceso en el servidor que vigila un directorio en el cual se introducen los ficheros correspondientes (pedidos de compra, de venta, devoluciones, artículos, proveedores, etc.) y, en función del nombre de los mismos, lanza los procesos de interfases correspondientes.

Existe un proceso de generación automática de ficheros de interfases para:

- Comunicar las entradas realizadas al almacén.
- Comunicar el final de la preparación del pedido, informando referencias y cantidades reales.
- Comunicar el final de la devolución de un cliente, informando referencias y cantidades reales

Existe también un proceso de generación automática de ficheros de interfases para:

- Ajustar el inventario de ciertas referencias que hayan sufrido algún tipo de cambio (excluyendo los arriba indicados).
- Comunicar los cambios de situación lógica que puedan darse en las paletas.

Los puntos de unión entre los sistemas Sislog y Xgestión a definir entre los propietarios y gestores de los softwares, Atos e Ibertema, serán:

Proceso de carga

- Integridad de los ficheros de interfase
- Proceso de carga mediante APIs (Application Programming Interface)
- Comunicación del resultado de la carga al sistema externo.
- Proceso de confirmación
- Nombre de los ficheros
- Generación de nombres de ficheros con fecha/hora
- Confirmación a través de base de datos
- Formato de las líneas de los ficheros (registros)

Maestro de proveedores

- Formato del fichero de texto
- Carga mediante API

Maestro de propietarios

- Formato del fichero de texto
- Carga mediante API

Maestro de clientes

- Formato del fichero de texto
- Carga mediante API

Maestro de artículos

- Formato del fichero de texto
- Carga mediante API

Pedidos de entrada

- Cabecera
- Detalle
- Carga mediante API

Confirmación de recepción

- Cabecera
- Detalle
- Números de serie recepcionados
- Paletas recepcionadas
- Confirmación a través de base de datos

Pedidos de salida

- Cabecera
- Detalle
- Números de serie
- Carga mediante API

Fin de preparación

- Cabecera
- Detalle
- Números de serie
- Paletas servidas
- Confirmación a través de base de datos

Devoluciones de cliente

- Cabecera
- Detalle
- Carga mediante API

Confirmación de devoluciones de cliente

- Cabecera
- Detalle
- Paletas devueltas
- Confirmación a través de base de datos

Regularización de Stock

- Interfaz a través de fichero de texto
- Interfaz a través de base de datos

Situación del Stock

- Interfaz a través de fichero de texto
- Interfaz a través de base de datos

Fichero de paletas

- Interfaz a través de fichero de texto

Entradas de Fabricación

- Formato del fichero de texto
- Carga mediante API

Cambio de situación lógica

- Interfaz a través de fichero de texto
- Interfaz a través de base de datos

Códigos de barras

- Formato del fichero de texto
- Carga mediante API

Carga de paletas

- Cabecera
- Líneas

7.3 MODELO DE GESTIÓN OPERATIVA

El modelo de gestión operativa describe los procesos y los procedimientos de trabajo que se utilizarán en la nueva plataforma logística.

Para hacerlo posible ha sido necesario adaptar la lógica y los procedimientos generales de SISLOG-Almacén a la operativa del cliente.

7.3.1 Recepción y entrada de mercancía

7.3.1.1 *Esquema general*

El ciclo seguido en los pedidos de compra a proveedores consiste básicamente en:

- Carga de pedidos vía interfase, o entrada manual de pedidos
- Asociación de pedidos a la llegada del camión
- Confirmación de la mercancía recepcionada
- Generación del albarán interno
- Ubicación de paletas

El flujo básico será el siguiente:

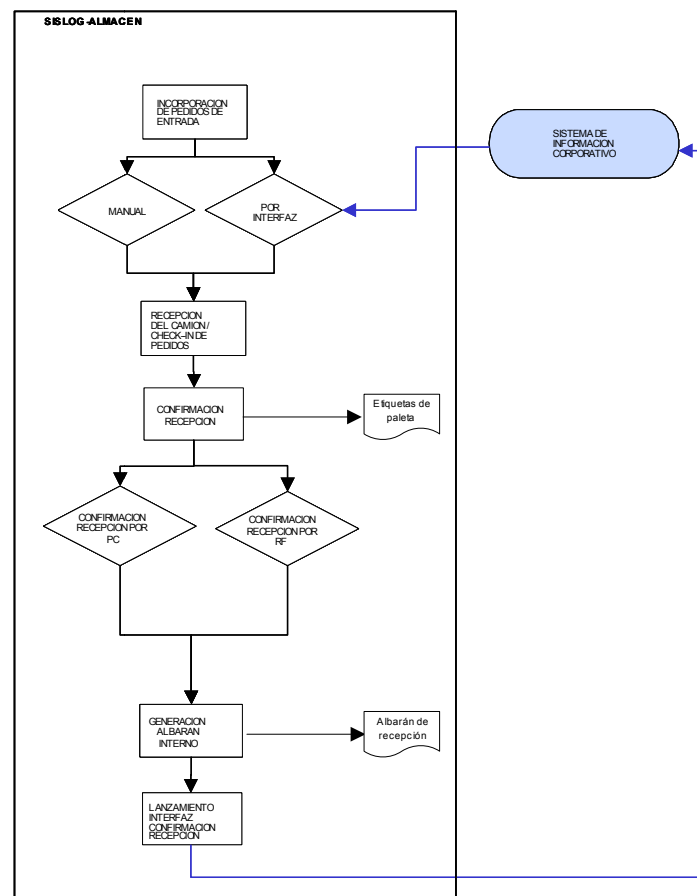


Imagen 7.8 Diagrama de procesos de recepción

7.3.1.2 Creación de pedidos de entrada

Definición

La creación de un pedido de entrada se define como la acción de dar de alta en el sistema una previsión de la mercancía solicitada a un proveedor o a un tercero, y que será recepcionada próximamente en dicho almacén.

La forma de incorporar los pedidos será:

- A través de una interfase automática de carga de pedidos de entrada.
- De forma manual.

En el cliente, la vía de recepción de pedidos de entrada será siempre vía interfase con X-Gestión.

Carga de pedidos vía interfase

Este paso consistirá en traspasar, desde X-Gestion, la información relativa a los pedidos de compra o pedidos a terceros a recepcionar próximamente. Como datos relevantes se informará de:

- A nivel de cabecera
 - ◆ Número pedido/albarán
 - ◆ Almacén
 - ◆ Propietario de la mercancía a recepcionar
 - ◆ Fecha prevista entrada
- A nivel de línea de pedido
 - ◆ Referencia
 - ◆ Cantidad pedida

El lanzamiento de la interfase en SISLOG-ALMACEN se activará de forma automática, o a petición. Desde X-Gestión se enviarán únicamente altas de pedidos.

Recomendaciones a la hora de utilizar la interfase de pedidos de entrada

Al lanzar el proceso de carga de pedidos de entrada, tanto de forma automática como de forma manual, el sistema validará la información que haya sido grabada en el fichero de interfase. Si dicha información es correcta, se incorporará al sistema; si no es así, la información se insertará en las tablas de incidencias y tablas intermedias correspondientes.

Será conveniente realizar una revisión periódica de las incidencias que se puedan haber producido a través de las funciones de PC *Entradas → Interfase → Pedidos → Consulta de Cabeceras con Incidencia y Entradas → Interfase → Pedidos → Consulta de Líneas con Incidencia*.

7.3.2 Recepción del camión

Una vez que llegue un camión con los artículos que formen parte de un pedido o de más de un pedido, el proceso para comenzar a realizar la entrega del género será el siguiente:

En el momento en que llegue el camión, mediante una pantalla de PC de SISLOG-ALMACEN, se indicarán los pedidos incluidos en el camión. Se deberá utilizar la función *Entradas->Recepción de Camión*.

Los datos a registrar serán la matrícula del camión más la lista de pedidos y albaranes asociados. La matrícula del camión será un dato obligatorio, pero dada la naturaleza del campo a utilizar (texto libre de máximo 10 caracteres), podrá ser informado con la matrícula real, o con cualquier otro código identificativo de la entrega (p.e. el número de albarán).

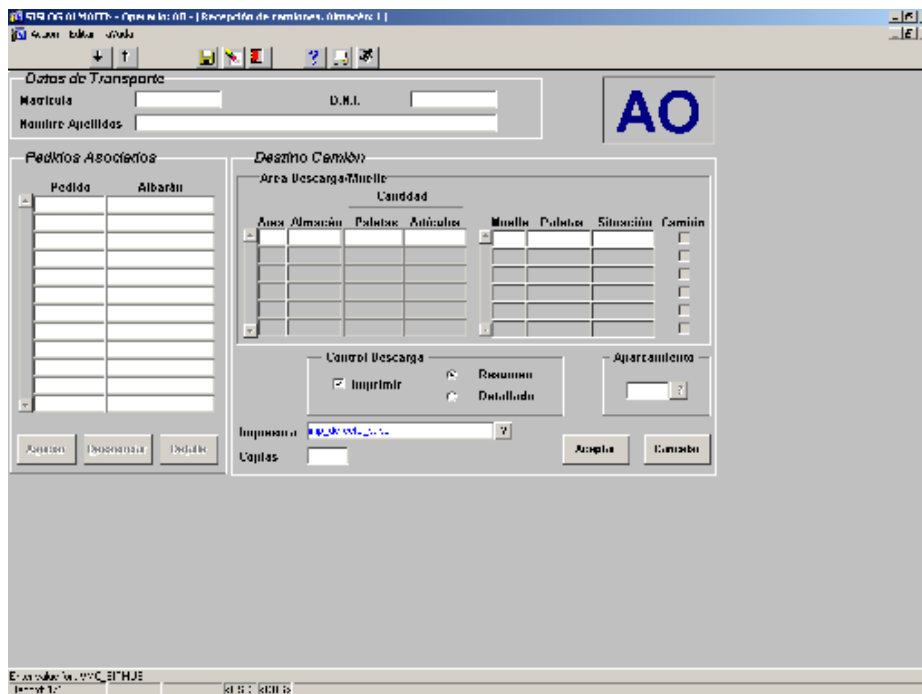


Imagen 7.9 Recepción de camiones

Para asociar los pedidos se utilizará el botón *Asociar* y se localizarán los pedidos incluidos en el camión dentro de la lista de pedidos pendientes de ser recepcionados (pendientes o parcialmente recepcionados).

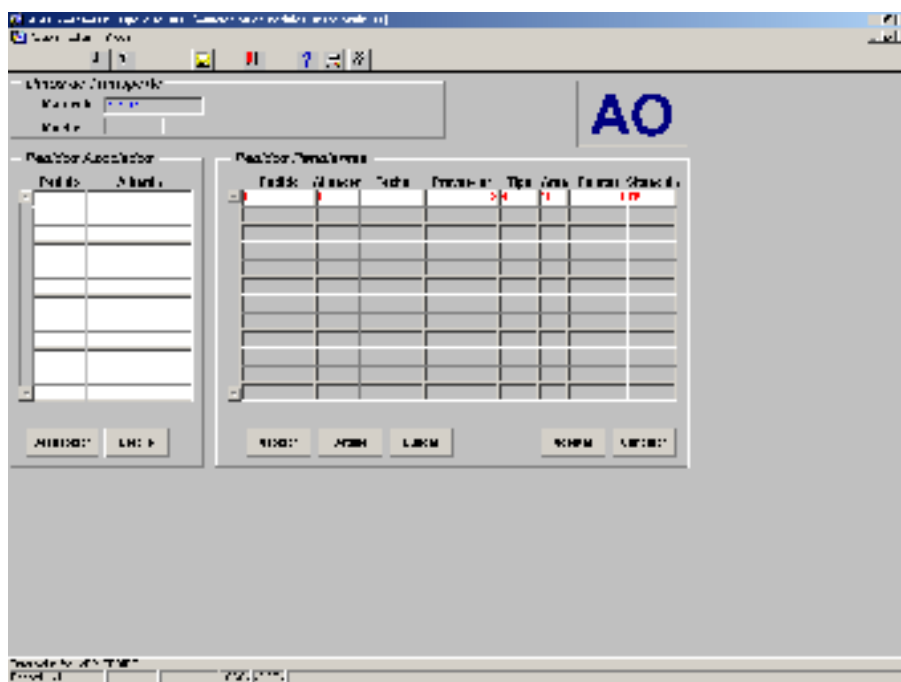


Imagen 7.10 Asociación de pedidos

Si la lista de pedidos es voluminosa, se podrá utilizar el botón *Buscar* para filtrar los pedidos a localizar. Una vez localizado el pedido, se seleccionará, y pulsando el botón *Asociar*, éste pasará a la parte izquierda de la pantalla.

En el campo de la derecha, se introducirá el número del albarán de entrada entregado por el transportista.

Una vez informados los pedidos a recepcionar, pulsando el botón *Aceptar*, se volverá a la pantalla principal de la función, en la cual, se mostrará el volumen de la descarga en número de paletas y referencias, y la situación y carga de trabajo de cada muelle.

Estos datos guiarán al operario para enviar al camión a uno u otro muelle o eventualmente a la zona de aparcamiento.

El sistema utilizará los criterios de asignación a muelle y restricciones de cada producto para indicar al operario el muelle óptimo, y que será el que aparecerá en primer lugar.

Los criterios y/o restricciones para la selección de muelle serán:

- El muelle adecuado en función de la proximidad a los huecos de picking.
- Temperaturas de los productos por área de descarga.
- Grado de saturación de las áreas y muelles.
- N° de artículos por área.

Normalmente la selección adecuada será la indicada por defecto por el sistema, por lo que el operario tan sólo deberá confirmarla. Ante cualquier imprevisto el operario podrá modificar el área y muelle inicialmente seleccionados por el sistema.

Si no es posible realizar la descarga en ese momento, se podrá asociar al camión una plaza de aparcamiento de entre las definidas al nivel de instalación.

El usuario podrá solicitar la impresión de un documento de nota de descarga para facilitar la labor de punteo y validación de la mercancía. Este documento será obligatorio en modo *backup* (en caso de caída del sistema de radiofrecuencia). Existen dos versiones de dicho documento: una nota resumen y una nota detallada.

La nota resumen, que es la que se utilizará por defecto, tiene el siguiente aspecto:

Imagen 7.11 Nota resumen de recepción

7.3.3 Validación y confirmación de pedidos

7.3.3.1 *Definición de la validación y confirmación de pedidos*

Una vez asociados los pedidos a una matrícula, ya estarán accesibles para ser revisados, y confirmar la entrada de su mercancía en el almacén.

La validación y confirmación de la recepción comprende todo el proceso de comprobación de la mercancía recepcionada, el alta del stock en SISLOG-ALMACEN y la creación de las paletas resultantes para su posterior ubicación a través de los correspondientes movimientos de entrada.

La validación y confirmación de recepción:

- Sirve para contrastar la mercancía recibida con la mercancía pedida.
- Tiene la función de registrar y dar de alta la mercancía recibida, para que conste que existe en almacén, y poder disponer de ella cuando sea necesario.
- Debe producir finalmente la aceptación de la mercancía, a fin de desencadenar los procedimientos administrativos de pago a los proveedores o terceros involucrados.

7.3.3.2 *Modalidades de la confirmación de la recepción*

La validación y entrada de la mercancía admitirá distintas modalidades de trabajo según se opere total o parcialmente con terminales de radiofrecuencia.

A continuación se detallan los casos posibles:

- **Radiofrecuencia. Entrada directa a hueco (validación paleta a paleta).** Se identifica el artículo, se valida el stock correspondiente a una paleta o unidad de almacenaje, y se ubica a continuación dicho stock, en un único paso. Esta modalidad resultará adecuada en las siguientes situaciones:
 - ◆ restricciones en la naturaleza del producto (necesaria ubicación inmediata por temperatura o valor del producto).
 - ◆ restricciones en el layout del almacén (falta de espacio en playa).
 - ◆ restricciones en el número de operarios disponibles (un único operario realiza la descarga y ubicación).
 - ◆ gestión de números de serie por paleta.

Para utilizar esta opción, en la ficha del artículo deberá activarse la opción de RECEPCIÓN DIRECTA, situado en la pestaña RECEPCIONES.

- **Radiofrecuencia. Entrada en muelle (validación paleta a paleta).** Esta opción consiste en realizar el chequeo de la mercancía con radiofrecuencia paleta a paleta como en el caso anterior, pero dejando las paletas creadas asociadas al muelle para su ubicación posterior (con o sin radiofrecuencia).

Para utilizar esta opción, en la ficha del artículo deberá activarse la opción de RECEPCIÓN A MUELLE, situado en la pestaña RECEPCIONES.

- **Radiofrecuencia. Entrada en muelle (validación simultánea de N paletas).** Esta opción consiste en validar simultáneamente el stock correspondiente a N paletas o unidades de almacenaje de un artículo, con iguales características de formato, caducidad y lote. A partir del stock recepcionado y validado por el operario, el sistema dará de alta N paletas de iguales características, utilizando el ratio '*unidades/paleta*' definido en el maestro de artículos, y que habrá podido ser confirmado o modificado por el operario en la pantalla de RF.

Las paletas generadas quedarán asociadas al muelle para su ubicación posterior (con o sin radiofrecuencia).

Para utilizar esta opción, en la ficha del artículo deberá activarse la opción de RECEPCIÓN A MUELLE, situado en la pestaña RECEPCIONES.

- **Validación de la mercancía con empleo de documentos.** Esta modalidad se empleará en caso de no disponibilidad del sistema de radiofrecuencia (modo *backup*). En la recepción del camión se imprimirá el documento de nota de descarga, con el cual el operario realizará la comprobación física de la mercancía recibida, anotando las discrepancias. Los datos validados se introducirán a continuación en SISLOG-ALMACEN con la función de PC *Entradas→Confirmación de Recepción*. La reserva y entrada lógica de la paleta a su hueco se realizará de forma automática en ese mismo momento, imprimiendo el código de la ubicación en la etiqueta de la paleta, a fin de que el operario pueda recoger la paleta y trasladarla al hueco elegido.
- **Confirmación de pedidos desde PC.** Es una modalidad parecida a la anterior, que puede utilizarse si se dispone de un PC en la propia entrada de mercancías, y/o se ve factible realizar el punteo de la mercancía utilizando únicamente el albarán de entrega. Utilizando la función del aplicativo para PC *Entradas→Confirmación de Recepción*, el operario registrará las cantidades recepcionadas (incluyendo lotes, caducidades, cambios en el formato de la paleta si es necesario). La ubicación de las paletas podrá realizarse posteriormente con o sin terminales de radiofrecuencia. Las paletas generadas quedarán asociadas al muelle utilizado en la recepción.

A continuación se describe de forma detallada los pasos a seguir utilizando el aplicativo de Radiofrecuencia, que será la modalidad a emplear por el cliente.

Radiofrecuencia con entrada a muelle

Una vez que el pedido de compra o a proveedor haya sido asociado a una matrícula, y a un muelle determinado, se procederá a realizar la confirmación del pedido mediante la opción FUNCIONES BASICAS→ENTRADAS→RECEPCION DE PEDIDOS, en el aplicativo de SISLOG-ALMACEN para terminales de radiofrecuencia.

Para utilizar esta modalidad, los artículos deberán parametrizarse, en el maestro de artículos, con la opción de ENTRADA A MUELLE (en la pestaña RECEPCIONES).

Los pasos a seguir serán los siguientes:

- Se seleccionará la matrícula y el muelle de recepción. El sistema propondrá por defecto el camión que lleve más tiempo en muelle, aunque el operario podrá modificar la propuesta:

MATRIC: <u>V-7583-UX</u> RECEP
MUELLE : <u>1</u>
CÓDIGO DE BARRAS
- IDENTIFIQUE ARTÍCULO -

Imagen 7.12 Entrada a muelle con radiofrecuencia

- Se identificará un artículo, mediante lectura del código de barras. Se podrá leer el código EAN13, DUN14, o EAN-128. En caso de que el artículo no pueda ser identificado mediante lectura de código de barras, se podrá seleccionar el artículo de entre los posibles.

En el caso de etiqueta EAN-128, se absorberán todos los Identificadores de Aplicación (IA) leídos en la etiqueta, siempre que la etiqueta cumpla el estándar EAN y los identificadores de aplicación leídos se hallen dentro de la lista de identificadores tratados por SISLOG-ALMACEN.

- Se visualizarán los datos del artículo (código de artículo, descripción corta y formato habitual). El usuario deberá indicar la cantidad a validar (con las mismas características de formato, lote y caducidad), a menos que el operario haya leído una etiqueta EAN-128 normalizada que incluya, entre los datos posibles, el stock de la paleta.

V-8067-UX	555
38	
ARTIC : 10300 000 00 0	
VACUTEC 100 DET	
U/C:1	C/P:30
U/R:	TEM:18
CAN: 60	TIP:C
CAD: / /	EXP:S
-- INTRODUCIR CANTIDAD --	

Imagen 7.13 Validación de cantidades con radiofrecuencia

- A partir de este punto se puede, o bien repetir el proceso con el siguiente artículo, o bien desencadenar la generación de las paletas en SISLOG-ALMACEN y su etiquetado a fin de liberar espacio en la playa.

MATRIC: V-8067-UX RECEP

TOTAL ARTÍCULOS: 2

TOTAL PALETAS: 5

ACEPTAR (S/N) ?

CAMIÓN CERRADO (S/N) ?

Imagen 7.14 Validación de la recepción con radiofrecuencia

Se mostrarán los artículos recepcionados hasta ese momento, y el número de paletas (o unidades de almacenaje) a generar. Si se acepta, se darán de alta las paletas indicadas en el muelle de entrada (en situación 'ED' –en muelle–), y se imprimirán de forma automática las etiquetas correspondientes en función del valor del campo NUM. ETIQ. del maestro de artículos. El operario deberá recoger las etiquetas y pegarlas en las paletas.

Si se indica que se cierra el camión, se asumirá que ha finalizado la entrega. Asimismo, si el pedido es voluminoso, y no hay suficiente espacio en el área de descarga, puede llevarse a cabo la recepción de forma parcial, es decir, se confirma una primera parte de las paletas, aceptando el número total de artículos y paletas, pero no se cierra el camión. Este suceso desencadenará la impresión de etiquetas referentes a las paletas ya confirmadas, las cuales serán susceptibles de ser ubicadas mediante el terminal de radiofrecuencia. De este modo, se liberará espacio en playa, ya que un operario se encargará de seguir recepcionando el pedido a proveedor, y otro operario podrá iniciar la estiba de las paletas ya identificadas.

La tarea de llevar las paletas a sus huecos podrá realizarse posteriormente, utilizando la opción de entradas a petición, o dentro del modo de trabajo de *asignación automática de órdenes*, siempre que en el perfil del operario se incluya la tarea de ubicación de paletas.

Radiofrecuencia con entrada directa a hueco

Para artículos que deban entrar directamente a su hueco de almacenaje a causa de su valor (ubicación en cámara), se deberá activar, en el maestro de artículos, la opción de ENTRADA DIRECTA (en la pestaña RECEPCIONES).

En este caso, la validación de la mercancía deberá realizarse paleta a paleta (unidad de almacenaje a unidad de almacenaje).

Para cada paleta, el operario informará la cantidad, caducidad y lote cuando sea necesario, formato y códigos de barras, y, a continuación, el sistema enlazará con el movimiento de traslado a hueco, aunque siempre existirá la posibilidad de depositar la paleta en el muelle ante un cambio imprevisto de las condiciones del almacenaje.

Esta modalidad también deberá ser utilizada cuando sea necesario efectuar lectura de números de serie. En ese caso, antes de enlazar con el movimiento de estiba, el sistema presentará una pantalla en donde se solicitará al operario que lea los números de serie asociados a las unidades contenidas en la paleta:

PR: 3
AR: 2010 000 00 0
VACUTEC 100 DET

INTROD. NUMERO SERIE

Imagen 7.15 Recepción de números de serie por radiofrecuencia

7.3.3.3 Etiqueta de paleta

El modelo de etiqueta estándar que genera SISLOG-ALMACEN, es el siguiente:

 Pol. Ind. Cuesta la Reina Monte Naranco, 15-20 45204 Seseña (TOLEDO) Tel.: 91 809 84 81 • Fax: 91 809 69 00		0000030 	
UBICACION PICKING: 005-002-0			
ART.: 150401	V1: 0	V2: 0	VL: 0
BABYSITON 60 GR. POMADA		MANIP.: SI	MUELLE:
PROPIETARIO: 1	COD. EXT.: 971085		
CAJAS: UNIDS/CAJA:	UNIDADES:	FECHA ENTRADA:	FCHA CAD.: LOTE FABRICACION:
1 2	2	05/09/2002 00:00	03/03/2003 S006
UBICACION:			

Imagen 7.16 Etiqueta de paleta

Esta etiqueta precisa impresoras ZEBRA.

7.3.3.4 Recomendaciones

Uno de los valores importantes a introducir en la confirmación de recepción, es el albarán del proveedor. Es un dato obligatorio.

El tipo de unidad utilizado para introducir la cantidad recibida vendrá dado por defecto, pero podrá modificarse en función de la mercancía recibida. Los posibles valores serán:

- **U:** Unidades
- **C:** Cajas
- **P:** Paletas

Se podrá introducir una cantidad recibida mayor que la pedida, en un porcentaje predefinido en el mantenimiento de artículos (Tolerancia en recepción). Si sobrepasa este porcentaje, aparecerá un mensaje de error.

Las situaciones posibles de la línea de pedido de compra serán:

- **PE:** Pendiente de recibir.
- **RE:** Cantidad recepcionada de forma parcial.

- **CO:** Línea Confirmada. En esta opción no se podrá modificar la línea.

El campo *Exportable*, indicará si el producto tiene o no algún tipo de limitación de envío a alguno de sus destinos (con el valor S no existe limitación).

El campo *Formato* hará referencia a la forma de envasado o agrupamiento del producto. El formato estará definido en el artículo. Se admitirán tres tipos de formato:

- Unidades/Retráctil: N° de unidades por retráctil
- Unidades/Caja: N° de unidades que tiene una caja
- Cajas/Paleta: N° de cajas que contiene una paleta

El sistema mostrará por defecto el formato definido en el maestro de artículos, pero el operario lo podrá modificar en función de la mercancía recibida. Con el parámetro *FSTE* se podrá obligar a que el operario introduzca siempre el formato para cada artículo a recepcionar.

Las matrículas de camión se podrán reutilizar siempre que las entregas precedentes se hayan completado mediante la utilización de la función *Generación de Albarán Interno*.

Los pedidos se podrán recepcionar de forma parcial. Si se desea cerrar definitivamente un pedido porque se descarta recepcionar la mercancía pendiente, se deberá utilizar la función del aplicativo de SISLOG-ALMACEN para PC, *Entradas → Confirmación de Recepción*. Seleccionando el pedido mediante una matrícula y muelle, el botón *Conf. Pedido* permitirá pasar el pedido a situación CO (Confirmado):

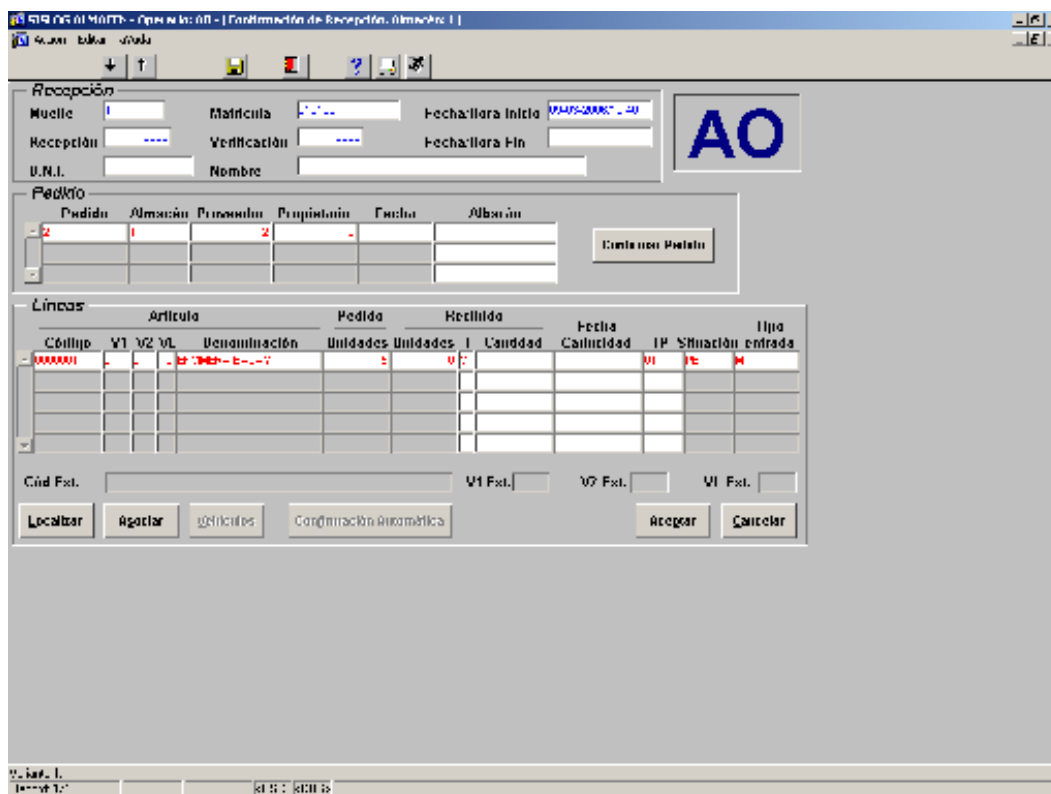


Imagen 7.17 Confirmación de la recepción

7.3.4 Generación del albarán interno

7.3.4.1 Definición de la generación del albarán interno

La finalidad de este proceso es la generación de un documento de albarán interno de almacén, que recoja todos los datos de la descarga, a través del seguimiento que haya ido realizando el sistema.

Para la emisión de este albarán interno es necesario que se haya dado por concluida la recepción de la totalidad de la carga del camión.

7.3.4.2 Procedimiento de generación del albarán interno

Una vez finalizada la recepción de un camión, se deberá proceder a la generación del albarán interno. Este proceso perseguirá dos objetivos:

Recoger todos los datos de la descarga, a través del seguimiento que ha ido realizando el sistema, en un documento que sirva de recibo de la mercancía, y que refleje cualquier incidencia o anomalía producida.

Informar a los sistemas externos, vía interfase, de la recepción realizada y de las cantidades recibidas, a fin de que se pueda realizar el pago al proveedor en función de la mercancía realmente recepcionada.

Se accederá a la función desde el menú principal del aplicativo del S.G.A para PC, opción *Entradas* → *Generación de Albarán Interno*. En esta pantalla se comenzará por introducir el dato del identificativo de la entrega (matrícula del camión), con lo cual se presentará automáticamente la información asociada: muelle de descarga, fechas y horas de la recepción, código de recepcionista, etc., mostrándose los datos correspondientes al seguimiento de la descarga y la recepción, con la descripción de los pedidos recibidos.

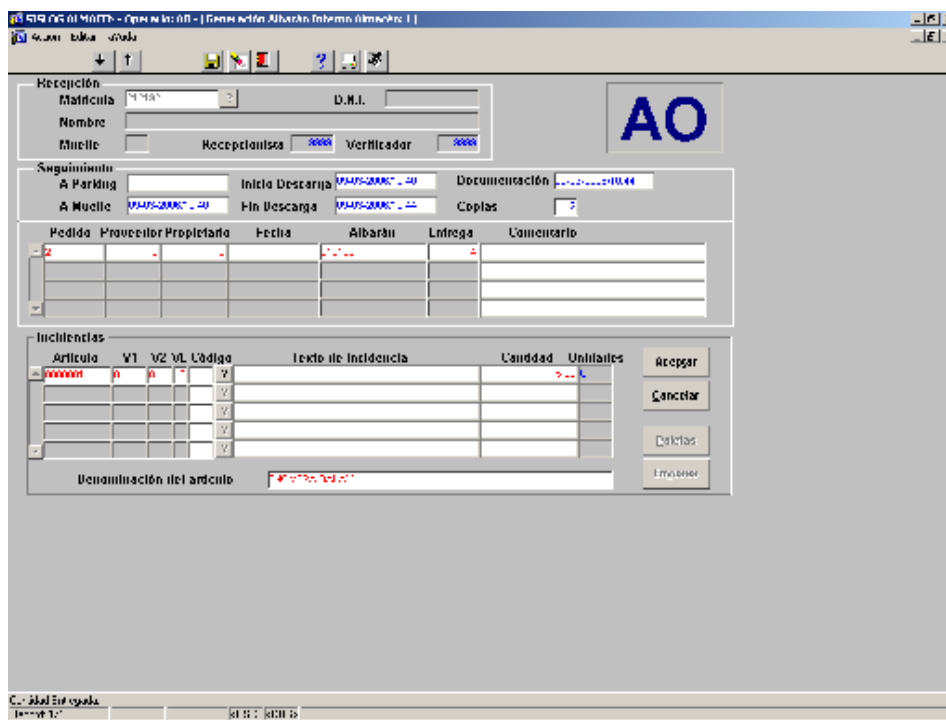


Imagen 7.18 Generación de albarán interno

El operario podrá introducir un texto de incidencia tanto para aquellos productos en los que ha habido discrepancias en las cantidades recibidas, como en aquellos en los que las incidencias puedan haber sido de otro tipo: rotura de mercancía, paleta en mal estado, documentación incorrecta, etc.

Pulsando el botón *Aceptar* se generará un albarán que servirá de recibo de la mercancía descargada para el transportista, y que incluirá las incidencias señaladas.

Simultáneamente a esta impresión, se lanzará el interfase de Confirmación de Recepción hacia *X-Gestión* con las cantidades confirmadas de la mercancía recibida.

Para los pedidos conteniendo '*productos de alta densidad económica*' del cliente (producto muy solicitado que no deberá expedirse mientras su Product Manager no declare el reparto), por procedimiento no se lanzará la generación del albarán hasta recibir la orden correspondiente.

El documento impreso será el siguiente:

NOMBRE CLTR, IAN		ALBARAN DE ENTRADA Nº: 44		Informe: ESTIC200	
				Fecha: 17-10-2002 13:03	
				Página: 1	
Datos Identificativos					
Pedido	33	Fecha	17-10-2002 13:03		
Proveedor	20	SUMINISTROS GOMEZ			
Albarán Proveedor:	1	Matrícula:	WVP4554		
Conductor:	PEDRO DEL MORAL GONZALEZ	C.I.F.	400000201		
Datos de la Entrega					
Fecha Entrega:	17-10-2002 13:22	Lugar:	IVF VILLADRAMA		
Nº Muelle	1	Recepcionista:	2		
Fechas de Seguimiento					
Fecha Entrada:	17-10-2002 13:18	Fecha Muelle :	17-10-2002 13:18		
Fecha Inf.Geo:	17-10-2002 13:18	Fecha Fin Des:	17-10-2002 13:22		
COMENTARIO ... RETRASO ENTREGA					
A R T I C U L O					
Són	Prop.	Cod	VL V2 VL	Denominación	Cantidades recibidas
					Total Uds./Caja Cajas
1	4	880002 00002 0	WIDON 2 T130	PARA FACILAR NIMO DE SE	4,00 0 1,00 0 4
CONFIRME NOMBRE CLTR.					
CONFIRME CONDUCTOR					

Imagen 7.19 Albarán de entrada

7.3.4.3 Interfase de confirmación de recepción

Definición

Se define como el envío a un Sistema Externo de la información relativa a las entradas de mercancía producidas en el almacén.

Los sistemas externos deben estar continuamente informados de los movimientos de entrada de artículos en el almacén, a fin de mantener sus niveles de stock fiables y permitir al resto de departamentos de la empresa (Compras, Producción, etc.) tomar las decisiones correctas. Por tanto es de suma importancia informar de las entradas de mercancía en el almacén, así como de toda la información posible relacionada con los pedidos, como cantidad recepcionada, lotes, números de serie, fecha y hora de entrega, etc., para poder llevar su propio control logístico.

Comunicación de la confirmación de la recepción

El lanzamiento de este proceso se realizará de forma automática cuando el operario ejecute la función del aplicativo para PC *Generación de Albarán Interno*.

Activación automática de la interfase

Se utilizará una ejecución programada de la interfase, que lanzará el proceso de extracción de pedidos recepcionados, con una periodicidad determinada.

7.3.5 Salida de mercancía

7.3.5.1 Esquema general

El ciclo seguido para realizar las expediciones de mercancía consistirá en:

- Carga de pedidos vía interfase o entrada manual de pedidos de salida
- Procesamiento de pedidos
- Agrupación de pedidos (opcional)
- Activación de pedidos
- Recogida física y confirmación de la preparación
- Generación de las etiquetas de expedición
- Desagrupación automática y transmisión de las cantidades recogidas al Sistema Corporativo
- Reparto físico con ayuda de listados de desagrupación
- Carga de los bultos en el camión

El flujo básico será pues el siguiente:

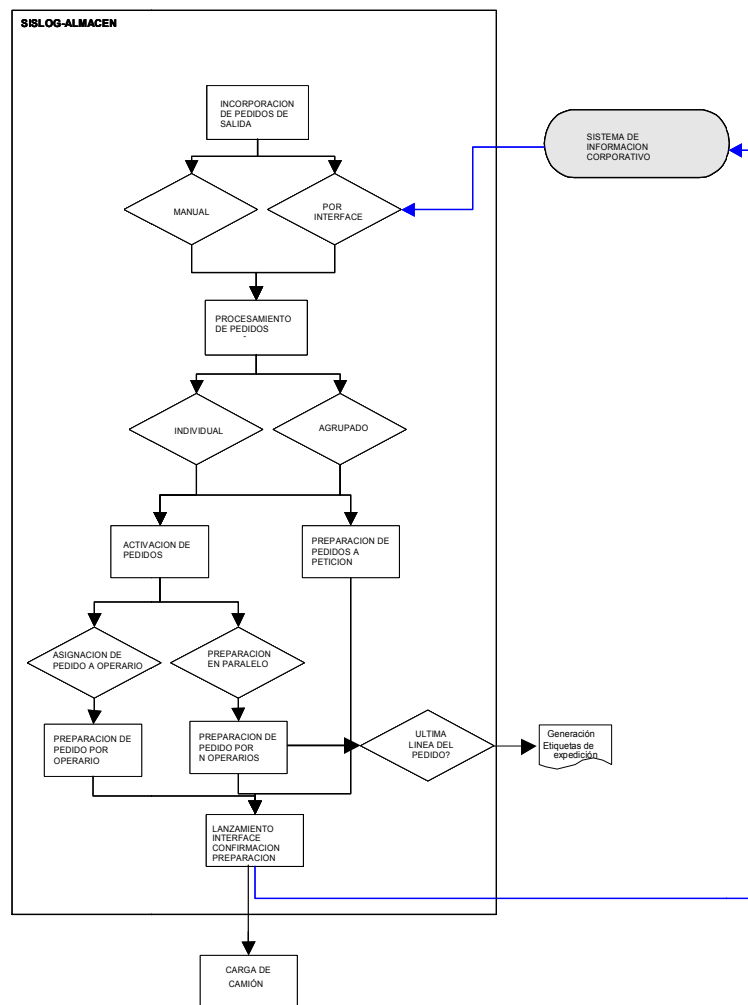


Imagen 7.20 Diagrama de procesos de expedición

7.3.6 Comunicación de pedidos de salida

7.3.6.1 Definición de la comunicación de pedidos de salida

La comunicación de un pedido de salida se define como la acción de informar a SISLOG-ALMACEN de la mercancía que deberá servir el almacén a un cliente final.

Es importante destacar que el sistema de gestión corporativa deberá haber realizado todas las verificaciones previas, en especial de las existencias disponibles, considerando que la orden de servicio es firme y está conforme para su expedición.

La forma de incorporación de los pedidos variará, en función de la disponibilidad de la información:

- A través de un interfase automático de carga de pedidos de salida
- De forma manual.

Se pueden realizar distintas entregas a un cliente contra un mismo pedido de venta comercial a través del campo *DIVISIÓN*, el cual forma parte de la clave primaria de identificación de pedidos de salida de SISLOG-ALMACEN.

7.3.6.2 Comunicación de pedidos de salida vía interfase

Este paso consistirá en que el Sistema Corporativo informe de los pedidos de venta vía interfase. En dicha interfase, como datos relevantes se informará de:

- A nivel de cabecera:
 - ◆ Número pedido y división.
 - ◆ Almacén que expedirá la mercancía.
 - ◆ Propietario de la mercancía a expedir.
 - ◆ Fecha de servicio (fecha en que la mercancía deberá estar disponible en el muelle de salida del almacén para proceder a su carga en camión). Si este campo no se traspasa, SISLOG-ALMACEN calculará la fecha en que deberá iniciarse la preparación del pedido en función de la carga de trabajo estimada para el pedido, la hora de salida de la ruta del cliente y la disponibilidad semanal de entregas del cliente.
- A nivel de línea de pedido:
 - ◆ Referencia.
 - ◆ Cantidad pedida. El formato podrá ser cualquiera (Unidades, Cajas, Retráctiles, Paletas).
 - ◆ El lanzamiento de la carga de pedidos se activará de forma automática o a petición.

7.3.6.3 Entrada manual de pedidos de salida

A la hora de realizar el alta de un pedido de salida de forma manual, se deberán seguir los siguientes pasos:

Desde el menú general, se deberá seleccionar la opción *Salidas* → *Mantenimiento de Pedidos*.

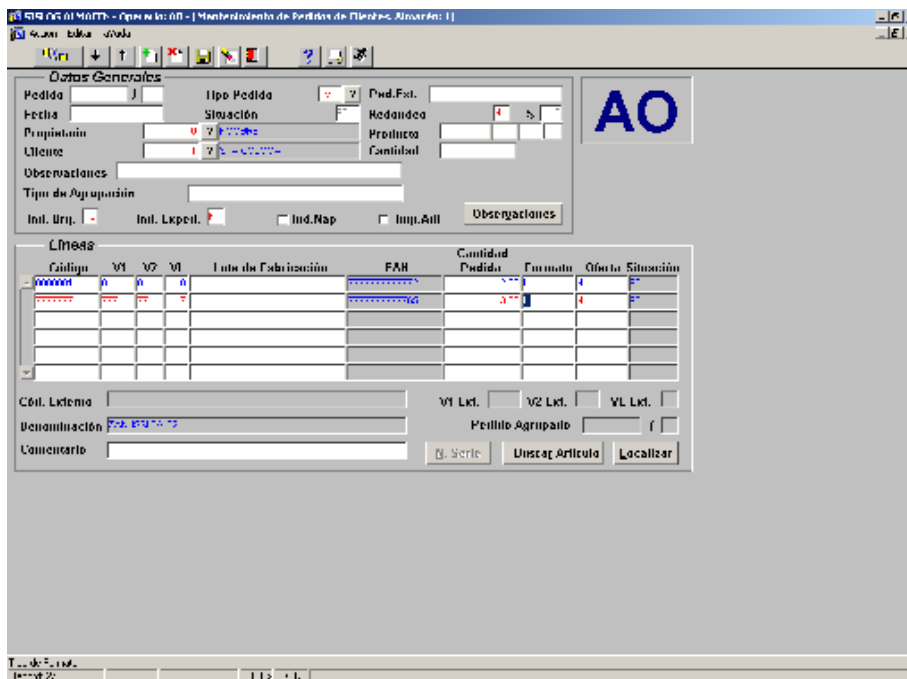


Imagen 7.21 Mantenimiento de pedidos

Para la introducción de los datos del pedido, se deberá rellenar primeramente los datos correspondientes a la cabecera, y a continuación se añadirán las líneas de pedido necesarias, indicando la cantidad a servir.

Para finalizar, se confirmará la grabación del pedido.

7.3.6.4 Recomendaciones a la hora de comunicar los pedidos de salida vía interfase

Al lanzar el proceso de carga de pedidos de salida, tanto de forma automática como de forma manual, el sistema validará la información que haya sido grabada en el fichero de interfase. Si dicha información es correcta, se incorporará al sistema; si no es así, la información se insertará en las tablas de incidencias y tablas intermedias correspondientes.

Será conveniente realizar una revisión periódica de las incidencias que se puedan haber producido a través de las funciones *Salidas→Interfase→ Consulta de Cabeceras con Incidencia* y *Salidas→Interfase→ Consulta de Líneas con Incidencia*.

7.3.6.5 Recomendaciones a la hora de comunicar los pedidos de salida de forma manual

En el momento de añadir líneas de pedido, se podrá elegir el artículo de una lista de artículos del propietario seleccionado previamente para el pedido, mediante el accionamiento del botón *Buscar Ref.*

El número de pedido para los pedidos de salida introducidos de forma manual lo asignará SISLOG-ALMACEN de forma automática.

A la hora de introducir la composición del pedido se deberá tener especial cuidado tanto en la cantidad introducida como en el formato (Unidades, Cajas, Paletas).

7.3.7 Procesamiento de pedidos de salida

7.3.7.1 Definición

El procesamiento de pedidos es el proceso encargado de transformar los pedidos en órdenes de trabajo, para que los operarios de almacén puedan recoger la mercancía necesaria.

Las ordenes de trabajo en la recogida de mercancía, pueden ser de dos tipos:

- *Ordenes de picking*: Son aquellas tareas de recogida de mercancía, correspondientes a la retirada de unidades sueltas de las ubicaciones de picking.
- *Ordenes de paleta completa*: Son aquellas tareas de recogida de mercancía, correspondientes a la retirada de paletas completas de las ubicaciones de almacenaje.

7.3.7.2 Objetivos del procesamiento de pedidos

Las órdenes de recogida de mercancía son necesarias para planificar dicha recogida, y reservar los recursos necesarios, a fin de optimizar la preparación de los pedidos.

7.3.7.3 Descripción del proceso

El procesamiento de pedidos puede realizarse de forma automática activando la opción situado en el Mantenimiento de Tipos de Pedido.

Dadas las implicaciones de este proceso (generación de órdenes de trabajo, actualización de la bolsa de stock reservado), podría existir algún tipo de pedido en que no resultara conveniente su ejecución automática, en cuyo caso se podría utilizar la función activable desde el menú *Salidas* → *Procesamiento de Pedidos*:

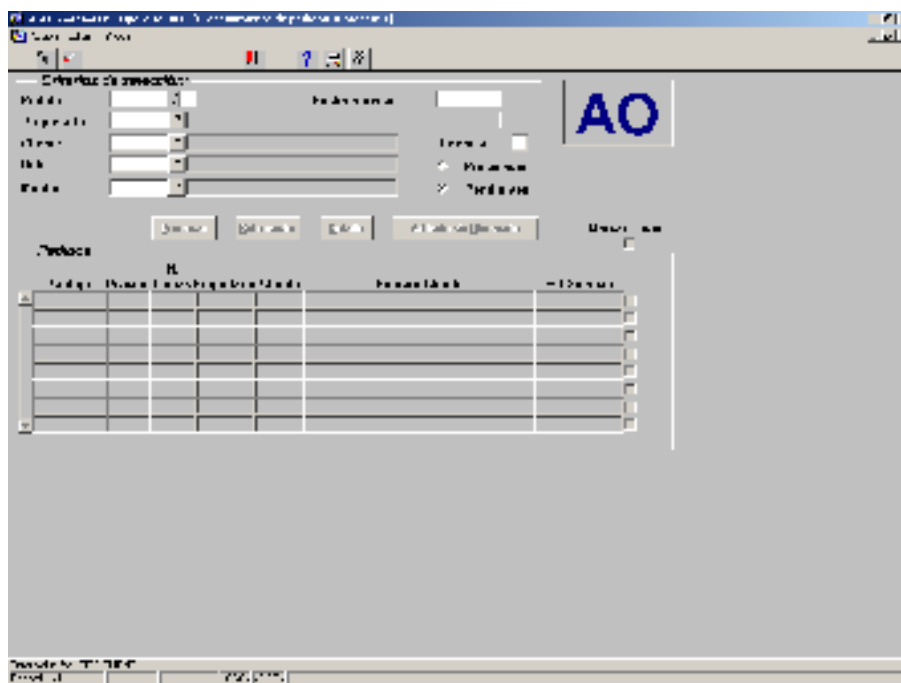


Imagen 7.22 Procesamiento de pedidos

En esta pantalla de selección se introducen los criterios de búsqueda de pedidos, y se ejecuta la consulta.

De los pedidos seleccionados, se marcan aquellos que se deseen procesar, dejando el resto para un procesamiento posterior. Se presiona el botón *Procesar*, momento en el cual se generan las órdenes de preparación de los pedidos.

7.3.7.4 Procesamiento de pedidos agrupados

En SISLOG-ALMACEN es posible agrupar varios pedidos individuales de forma que se realice su preparación conjunta, con la consiguiente optimización en recorridos de preparación y disposición de las unidades de envío (en expediciones a plataformas).

El concepto PLATAFORMA se utiliza para definir el criterio de agrupación de los pedidos. Cuando se desee agrupar los pedidos de un único cliente, en la ficha de ese cliente se deberá informar el campo Plataforma con el mismo código del cliente. En otros casos, la plataforma podrá constituir una agrupación de clientes por ruta, zona geográfica, agencia de transporte, etc.

Para poder efectuar el procesamiento de agrupaciones de pedidos, se deberá haber realizado primero el procesamiento de los pedidos individuales, como se indica en el apartado anterior.

A continuación, se procederá a realizar la agrupación. Para ello se accederá a través del menú *Salidas* → *Repicking* → *Agrupación de pedidos*.

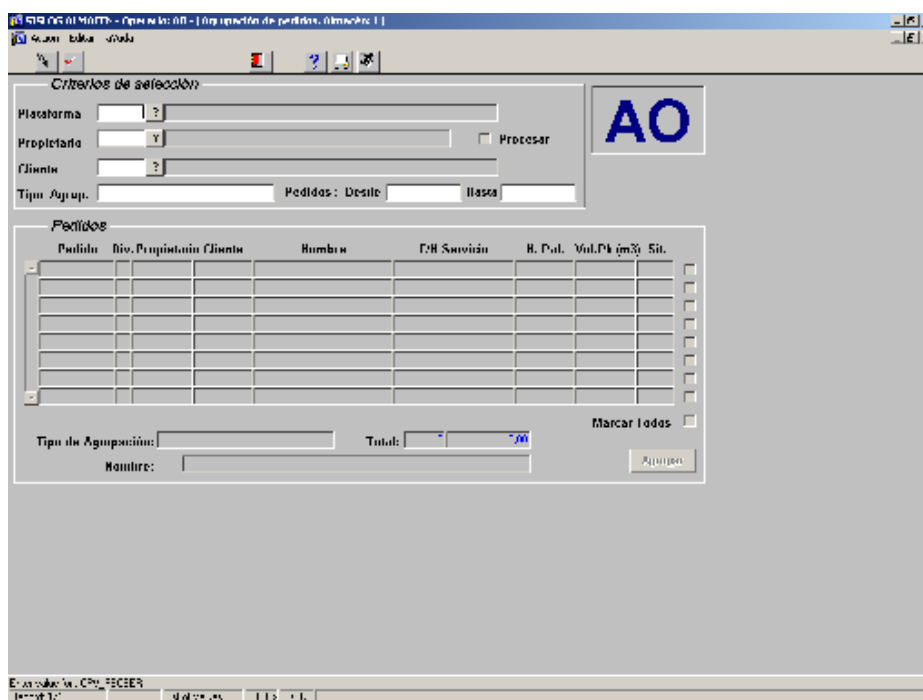


Imagen 7.23 Agrupación de pedidos

En esta pantalla de selección se introducirá la plataforma (dato obligatorio) y se ejecutará la consulta.

Al ejecutar la consulta el usuario deberá marcar los pedidos que desea agrupar, para realizar la recogida conjunta en almacén. Para marcar todos los pedidos a la vez, existe el indicador Marcar Todos, como se indica en la pantalla anterior.

Seguidamente se presiona el botón Agrupar, y el sistema informará del pedido agrupado (resumen) que se habrá generado, con división 'Z'.



Se podrá realizar la agrupación y procesamiento inmediato del pedido agrupado marcando la opción Procesar en la pantalla anterior.

En caso contrario, se deberá procesar este pedido agrupado, como si se tratase de un pedido individual, desde la opción del menú *Salidas* → *Procesamiento de Pedidos*.

7.3.7.5 Desprocesar pedidos

Si se ha procesado un pedido individual y se quiere deshacer el procesamiento de ese pedido, por ejemplo, porque se quiera agrupar, se deberá realizar un retroceso del procesamiento de dicho pedido. Para ello se deberá acceder a la opción del menú *Salidas* → *Procesamiento de Pedidos*.

Como criterio de selección se utilizará principalmente, el de pedidos *Procesados*.

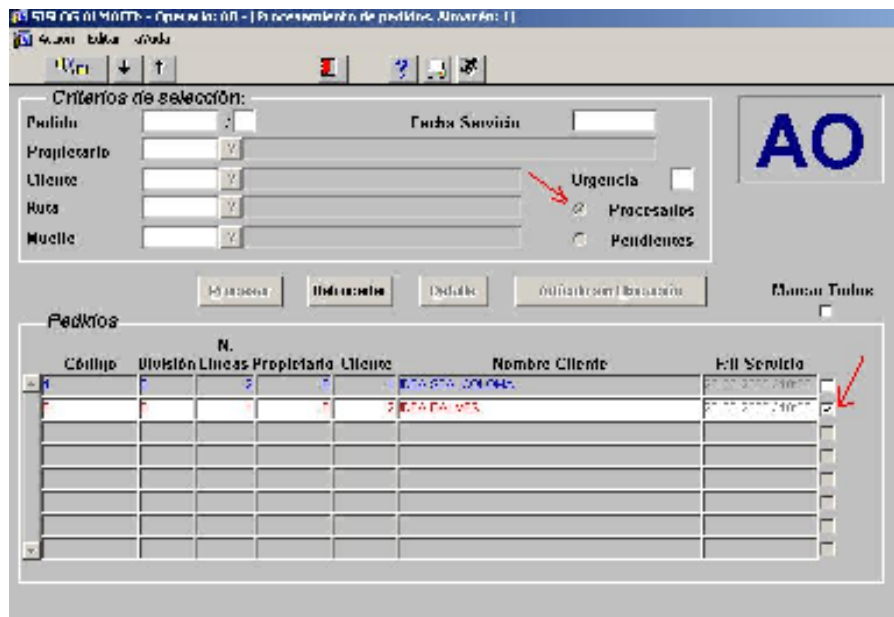


Imagen 7.24 Procesamiento de pedidos

Una vez ejecutada la consulta, se marcarán los pedidos que se quieren desprocesar, se presionará el botón Retroceder, y automáticamente, los pedidos quedarán de nuevo en estado Pendiente de Procesamiento (PE).

Si se ha procesado un pedido agrupado, y se quiere eliminar el procesamiento de ese pedido, por ejemplo, porque se quiere realizar una preparación individual de pedidos, se deberá realizar un retroceso de dicho pedido agrupado.

Para ello se deberá utilizar la función de menú *Salidas→Repicking→Desagrupar Pedidos*:

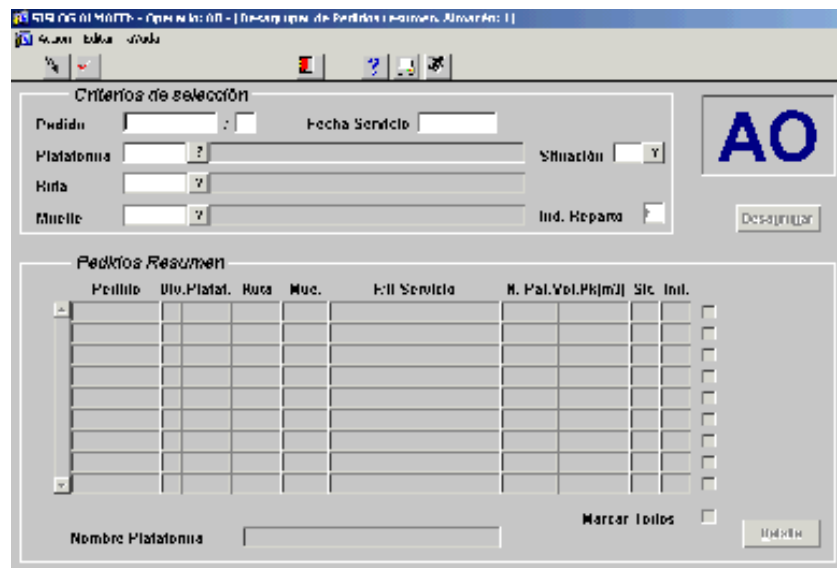


Imagen 7.25 Desagrupación de pedidos

Los pedidos individuales quedarán en estado Pendiente de Procesamiento (PE).

7.3.7.6 Notas de entrega de tienda/trasvases entre tiendas

En ocasiones, las tiendas envían al almacén del cliente material que desde su entrada a almacén está asignado a un cliente final o a otra tienda. Es por ejemplo el caso de las tiendas que en ocasiones venden material físicamente ubicado en la tienda a clientes finales. En estas ocasiones, desde X-Gestion se enviará a Sislog una devolución de cliente junto con un pedido de venta.

Desde la opción *Devoluciones* → *Mantenimiento Devolución de Cliente* se pueden consultar las devoluciones por cliente (tienda) y/o por fecha.

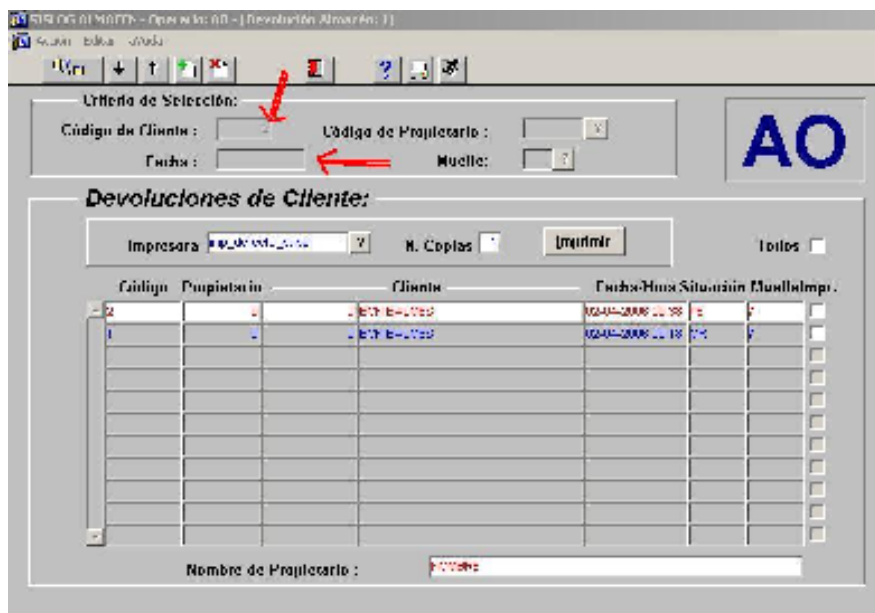


Imagen 7.26 Devoluciones de almacén

También es posible ver el detalle de una devolución concreta.

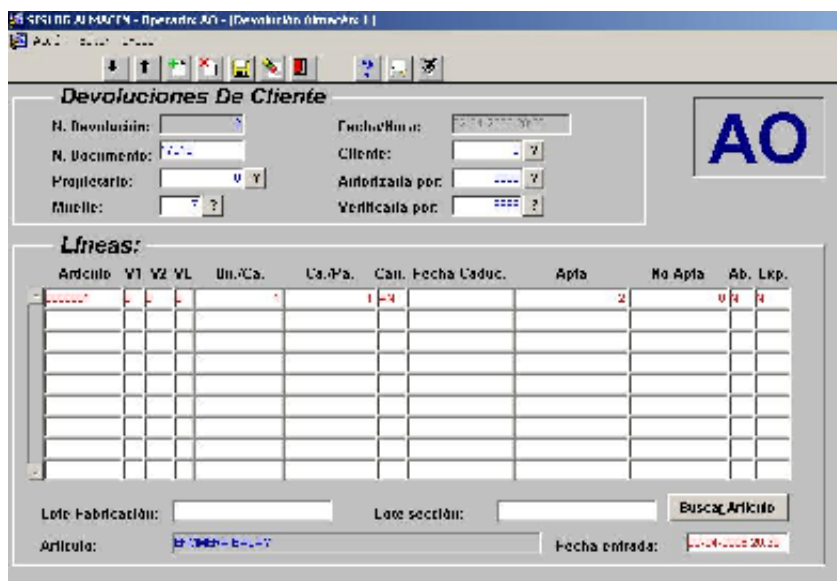


Imagen 7.27 Devoluciones de cliente a almacén

Para dar entrada en el almacén al material de la devolución se habrá de procesar ésta. Para ello, desde la opción *Devoluciones* → *Activación/Agrupación Devoluciones de Cliente* se busca por cliente y se marcan aquellas devoluciones para las cuales se quiere crear stock en Sislog.

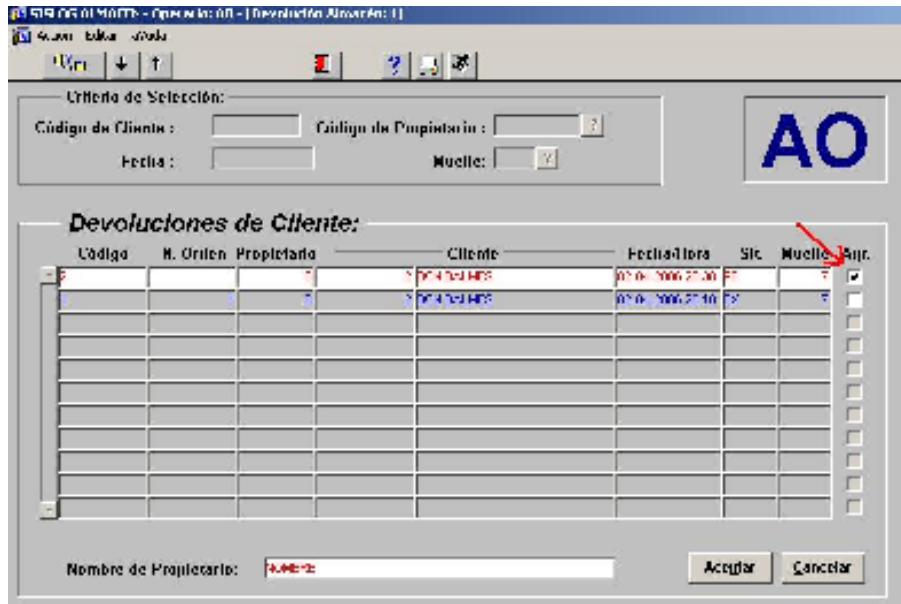


Imagen 7.28 Agrupación de devoluciones de almacén

Una vez se pulsa el botón Aceptar se produce la activación de las devoluciones seleccionadas y la consecuente creación del stock en el muelle. En el cliente no se generará un recorrido de picking inverso para el material dado de alta en una devolución, sino que éste se ubicará en un hueco multireferencia donde se tendrá todo el stock de las devoluciones. Para ello, se parametrizará con DVMU='S' y se creará un muelle destinado específicamente a este tipo de pedidos.

El siguiente paso será el movimiento del stock desde el muelle al hueco multireferencia (ubicación). Este paso se realizará desde la opción de radiofrecuencia '2.Funciones Básicas → 1.Entradas → 4.Entradas Multiref.'.

Para cada artículo que deba venir de la tienda se tendrá 1 o más paletas (en función de la cantidad recibida y el formato definido en la ficha del artículo).

Paletas	1	--6
EM		
111	_____	
_____	_____	
112	_____	
_____	_____	
_____	_____	
LEA PALETAS		

Imagen 7.29 Ubicaciones con radiofrecuencia

Además, en el almacén del cliente el usuario, podrá cambiar la situación lógica de las paletas a una situación lógica diferente de 'UD' con el fin de que el material no sea consumido por otros pedidos.

Una vez el usuario cambie la situación lógica, el sistema informará del número de paletas que van a ser ubicadas en el hueco que habrá de introducir el usuario.

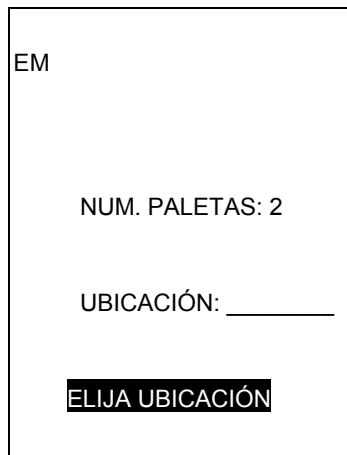


Imagen 7.30 Reubicación de paletas con radiofrecuencia

Una vez ubicado el material se realiza el procesamiento del pedido. En el almacén del cliente, este tipo de pedidos se procesarán de forma manual. Además, al procesar este tipo de pedidos, se realizará la reserva del material introducido en la devolución, de forma automática.

7.3.8 Activación de pedidos de salida

7.3.8.1 Definición

Una vez que un pedido se encuentra procesado, el siguiente paso es la activación del pedido.

La activación es la encargada de desencadenar la preparación física del pedido, asignando las órdenes generadas en el procesamiento a los operarios conectados mediante RF y que se hallan trabajando en el almacén.

7.3.8.2 Objetivos de la activación de pedidos

Se debe indicar al sistema el momento a partir del cual se pueden entregar las órdenes de preparación a los distintos operarios conectados con RF, según el perfil de tareas de cada uno de ellos.

7.3.8.3 Descripción del proceso

Una vez procesados los pedidos, tanto individuales como agrupados (/Z), se deberán activar, y para ello se deberá acceder a través del menú *Salidas* → *Activación de Pedidos*.

[illegible]

Imagen 7.31 Activación de pedidos

Se deberán introducir aquellos criterios de selección, que permitan seleccionar los pedidos a activar. Una vez ejecutada la consulta, se deberán marcar aquellos pedidos que se desee activar a través de la marca Pk, como se muestra en la siguiente pantalla:

[illegible]

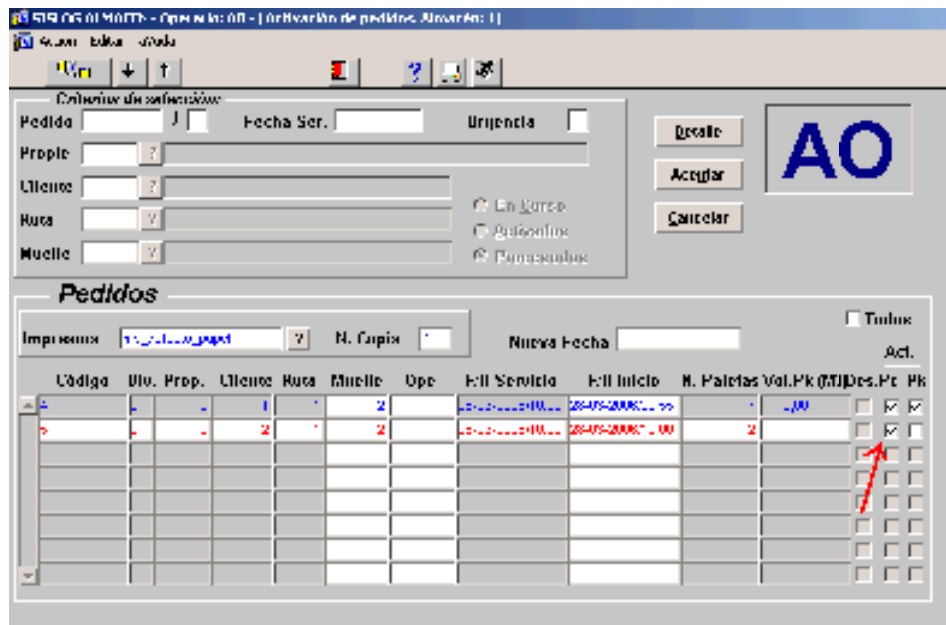
Imagen 7.32 Selección de pedidos a activar

Pulsando el botón Aceptar, las ordenes de picking para los pedidos seleccionados se activarán, para que puedan ser realizadas por los operarios.

La activación de las órdenes de paleta completa de los pedidos seleccionados se realizará en función de la parametrización de las áreas de picking. Las posibilidades son las siguientes:

- Al empezar el picking
- Al terminar el picking
- Al terminar el primer contenedor
- Al activar el pedido
- Manual

El caso de activación manual de paleta completa, requerirá que, en el momento de la activación se marque también el campo Pc, como se muestra en la siguiente pantalla:



The screenshot shows a software interface for activating orders. At the top, there's a title bar and a menu bar. Below that, a form for 'Ordenes de activación' (Activation Orders) with fields for 'Pedido' (Order), 'Fecha Ser.' (Service Date), 'Urgencia' (Urgency), 'Proble' (Problem), 'Cliente' (Client), 'Ruta' (Route), and 'Muelle' (Dock). There are also buttons for 'Detalle' (Detail), 'Aceptar' (Accept), and 'Cancelar' (Cancel). A large 'AO' logo is visible. Below the form is a table titled 'Pedidos' (Orders) with columns: 'Código' (Code), 'Div. Prop.' (Div. Prop.), 'Cliente' (Client), 'Ruta' (Route), 'Muelle' (Dock), 'Ope' (Op), 'F:II Servicio' (F:II Service), 'F:II Inicio' (F:II Start), 'N. Paletas' (N. Pallets), 'Vol.Pk (m³)' (Vol.Pk (m³)), 'Des.Pr' (Des.Pr), and 'Pk'. The table contains two rows of data. A red arrow points to the 'Pc' checkbox in the second row, indicating that it should be checked for manual activation.

Imagen 7.33 Activación manual de paleta completa

En esta misma pantalla de activación, pulsando el botón Detalle o haciendo *doble-click* sobre un pedido, se podrá visualizar el detalle del pedido, en cuanto a órdenes de picking y paleta completa se refiere, como se muestra a continuación:

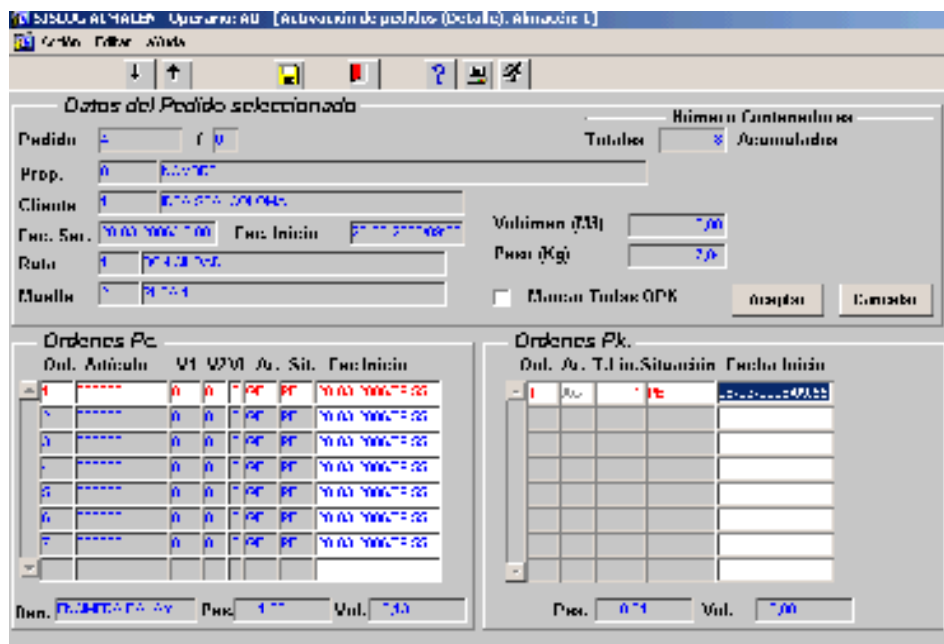


Imagen 7.34 Detalle de activación de pedidos

En esta pantalla se muestran las órdenes de paleta completa y las órdenes de picking generadas en el procesamiento del pedido.

Muelle de consolidación del pedido

En la pantalla principal de activación de pedidos, aparece el muelle por el cual va a tener salida el pedido. Este dato podrá ser cambiado si es necesario que el pedido se consolide en otro muelle diferente.

Asignación del pedido a un operario

Otra de las posibilidades de la activación es asignar desde la pantalla un pedido a un operario determinado, con el fin de que dicho operario, y sólo él, sea el responsable de la preparación del pedido. En caso de no utilizar la asignación, las órdenes de trabajo del pedido serán asignadas a todos los operarios posibles, en función de su perfil y carretilla utilizada, a fin de realizar una preparación concurrente.

Activación automática en función del tipo de pedido

La activación de pedidos podrá realizarse de forma automática activando la opción situada en el Mantenimiento de Tipos de Pedido. Esta acción implicará que las órdenes de trabajo asociadas al pedido se activen de forma inmediata, y, por consiguiente, se realicen tan pronto como algún operario quede libre.

Activación automática en función de fecha y hora preprogramada para el pedido

El parámetro ACPE (parametrizable desde *Mantenimiento* → *Parámetros del sistema* → *Variables y Contadores*) permite que los pedidos se activen de forma automática cuando vence la fecha y hora de inicio calculada para cada pedido en el procesamiento, en función de las rutas y los días de servicio del cliente, o la fecha y hora exigida desde el Sistema Comercial.

7.3.8.4 Desactivar pedidos

Los pedidos que se encuentren en situación de activados podrán ser desactivados, pasando al estado anterior de procesados. Para ello, en la misma pantalla de activación, se deberá marcar la opción **Des.**, y aceptar la operación, como se muestra en la siguiente pantalla:

Imagen 7.35 Desactivación de pedidos

7.3.9 Recogida de producto en el almacén

7.3.9.1 Definición

La recogida de producto en el almacén se define como la ejecución de las órdenes, tanto de picking, como de paleta completa, que los operarios realizan, dirigiéndose a las ubicaciones correspondientes, y retirando la mercancía necesaria para la preparación de los pedidos en curso, confirmando tal acción.

7.3.9.2 Objetivos

Es obvia la necesidad de la recogida de producto en el almacén, con el fin de poder preparar los pedidos. Pero esta recogida deberá realizarse de forma ordenada y precisa, para optimizar los recorridos de los operarios en sus movimientos de almacén. Para ello el sistema guiará al operario en esta labor de recogida, con el fin de minimizar los recorridos de retirada de producto.

7.3.9.3 Descripción del proceso

La retirada de mercancía se puede realizar de 2 formas:

- El control en tiempo real de la recogida del producto en el almacén, mediante la utilización de terminales de Radiofrecuencia: *Modo Radio-Frecuencia*.
- Utilización de listados de preparación para la recogida de producto, confirmando la recogida a posteriori, mediante pantalla de PC: *Modo Backup*.

7.3.10 Repesca de faltas

7.3.10.1 Definición

La repesca de faltas consiste en ordenar una segunda vuelta para completar una orden de preparación, en los casos en los que se hayan producido faltas por rotura de stock.

7.3.10.2 Objetivos

La necesidad de la repesca de faltas se basa en la posibilidad de que, desde el momento de producirse la falta por rotura de stock, hasta el momento en que termina la preparación del pedido, se pueda haber realizado la reposición de la mercancía en falta, y por lo tanto el pedido pueda ser completado.

7.3.10.3 Descripción del proceso

Cuando se registre una falta de producto por rotura de stock, para poder terminar este pedido y completar la generación del albarán, será necesario repescar la falta por medio de la función *Salidas* → *Repesca de Faltas*.

Ejecutando la consulta aparecen los pedidos en curso con productos pendientes de recoger y que están en falta:

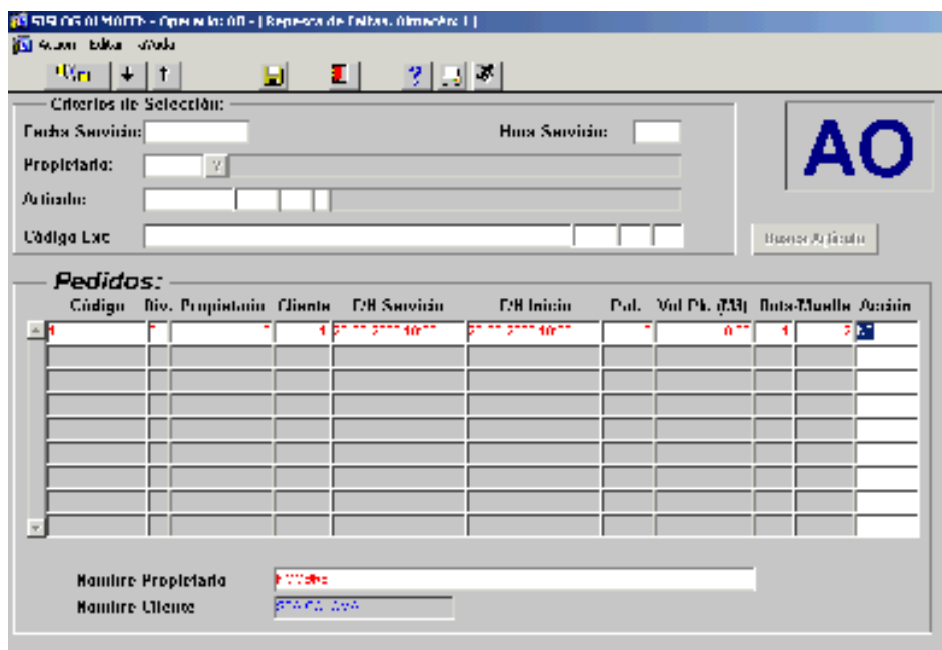


Imagen 7.36 Repesca de faltas en el picking

Para acabar con la preparación de un pedido, se selecciona el pedido y en el campo Acción de la parte derecha de la pantalla, que en principio estará NT, y se especifica la acción a tomar con ese pedido.

Las acciones posibles son las siguientes:

- **NT** No Tratar: Con esta opción no se toma ninguna decisión respecto a esa falta y esta continúa registrada en el sistema, dejando el pedido en curso.
- **RE** Repescar: Al introducir RE en el campo Acción el sistema buscará si hay producto de la referencia de la que se ha generado la falta; si sigue sin haber producto, el sistema volverá a registrar la falta y el pedido seguirá como NT (No Terminado).

- **TE Terminar:** Con esta opción el sistema terminará ese pedido sin completarlo con el producto que falta.
- **RT Repescar y Terminar:** El sistema buscará si hay producto de la referencia de la que se ha generado la falta; si sigue sin haber producto, el sistema terminará ese pedido sin completarlo con el producto que falta.

En esta primera pantalla se puede actuar sobre los pedidos, y en la que se muestra a continuación, se puede actuar específicamente sobre las órdenes de trabajo, por áreas:

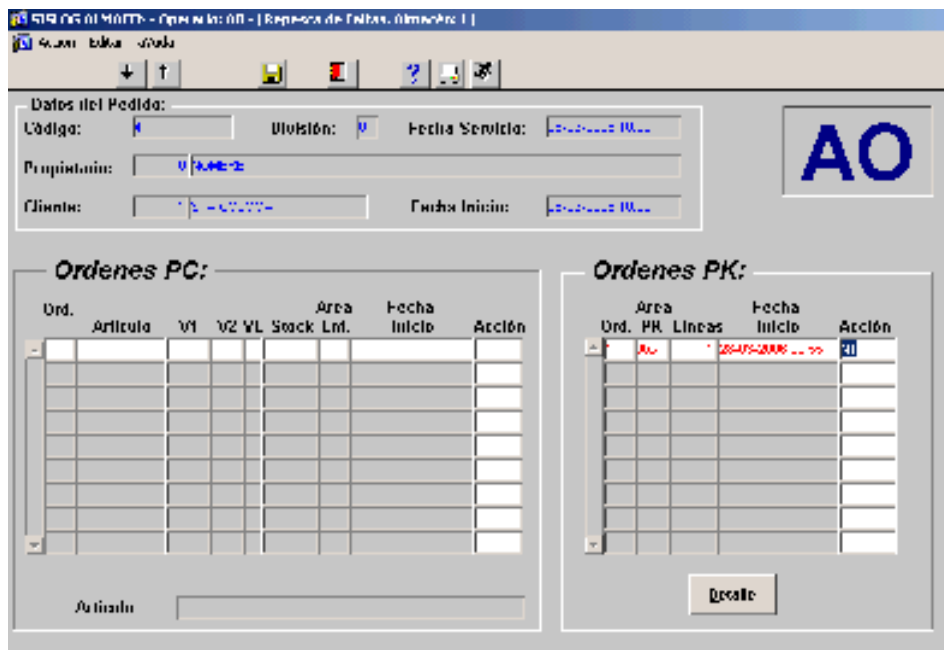


Imagen 7.37 Detalle de repesca de pedidos

En caso de desconocer la referencia sobre la que se quiere ejecutar la consulta, por medio del botón Busca Ref. de la pantalla principal se accede a la siguiente pantalla de búsqueda.

7.3.11 Comunicación de la confirmación de preparación

7.3.11.1 *Definición de la confirmación de preparación*

Se define como el envío al Sistema Corporativo de la información relativa a la preparación de un pedido efectuada en el almacén.

7.3.11.2 *Descripción del proceso*

El lanzamiento de este proceso se realiza por medio de una interfase que se activa de forma automática con una periodicidad programada. Los pedidos se considerarán concluidos en el momento en que el último contenedor del pedido sea depositado en el muelle de expedición.

En el caso de pedidos agrupados, cuando el último contenedor sea depositado en el muelle, se realiza de forma automática la desagrupación lógica del pedido, comunicando al Sistema Corporativo los datos de preparación de cada pedido a nivel individual.

7.3.12 Generación de Albarán y Lista de Contenido

7.3.12.1 Definición de la generación de albarán y lista de contenido

Se define la generación del albarán de entrega como el proceso mediante el cual se obtiene un documento denominado Albarán de Entrega (*Delivery Note*) y que consiste en un documento impreso en papel que acompañará a la mercancía cuando ésta se entregue a un cliente.

Se define la generación de la lista de contenido como el proceso mediante el cual se obtiene un documento denominado Lista de Contenido (*Packing-List*) y que consiste en un documento impreso en papel que detallará el número de bultos de un pedido y su contenido.

7.3.12.2 Objetivos

El objetivo de este proceso es la obtención de los documentos que deben acompañar a la entrega de la mercancía en los clientes.

7.3.12.3 Descripción del proceso

El albarán y la lista de contenido, en SISLOG-Almacén son el mismo documento.

Se puede parametrizar desde la ficha de cliente para que se imprima de forma automática, o se puede solicitar a petición desde la opción del menú de SISLOG-Almacén *Salidas*→*Listado de Unidad de Envío*. Consta de 3 hojas:

- Lista de unidades de envío (paletas y contenedores de picking)
- Contenido de las unidades de envío
- Lista de artículos no servidos

Si se utiliza agrupación de pedidos, se pueden utilizar los listados de desagrupación de SISLOG-Almacén para obtener información de cómo se debe desagrupar físicamente la mercancía en los muelles de salida. Estos listados disponen de dos versiones: un listado por contenedor, y un listado por pedido. El utilizar uno u otro, o imprimir ambos se parametriza mediante un parámetro general a nivel de almacén. El listado se podrá generar a petición desde la función de menú de SISLOG-Almacén *Salidas*→*Repicking*→*Consulta de pedidos agrupados*. Los listados tienen el siguiente formato:

CONTENIDO DE LA UNIDAD DE ENVÍO		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	
ALBARÁN		UNIDAD DE ENVÍO	

Listado por pedido:

[illegible]

Imagen 7.39 Listado por pedido

7.3.13 Carga del Camión

7.3.13.1 Definición de la carga de camión

Se define como el procedimiento mediante el cual se validará que se introducen en el camión y se expiden al cliente las unidades de envío correctas (paletas y/o contenedores de picking).

7.3.13.2 Objetivos

Esta función tiene como objetivo controlar las paletas y/o contenedores que se expiden a los clientes, comprobando que en cada camión se introducen las unidades de carga predefinidas para la ruta a expedir.

7.3.13.3 Descripción

La función se activará desde el menú FUNCIONES BASICAS->SALIDAS->CARGA DE CAMION. La pantalla será la siguiente:

Matric

C

Muelle

Cliente

INTRODUCIR MATRÍCULA

Imagen 7.40 Carga de camión por radiofrecuencia 1

El operario deberá introducir la matrícula del medio de transporte. Previamente deberá haberse creado una plantilla de expedición desde la aplicación Sislog de PC. En concreto, desde la opción de menú de Salidas → Expedición → Mantenimiento Plantillas de Carga.

Si la matrícula es válida, el sistema indicará al operario que inicie la lectura de etiquetas de paleta o contenedor de picking:

Matric RUTA25A

C _____

Muelle

Cliente

INTRODUCIR
CONTENEDOR

Imagen 7.41 Carga de camión por radiofrecuencia 2

El operario deberá leer la etiqueta de la paleta o contenedor de picking situado en el muelle.

Si el número leído no pertenece a un pedido asignado a la matrícula se mostrará un mensaje informativo al operario. Si el código es correcto, se informarán los datos correspondientes al muelle y cliente:

Matric RUTA25A

C 184503270000004891

Muelle 15

Cliente 36780

ALZAMORA S.A.

ENTER: CONF F3:CANC

Imagen 7.42 Carga de camión por radiofrecuencia 3

Al llegar al final de las lecturas previstas, o cuando el operario decida salir de la función con <F3>, se indicará lo siguiente:

Matric RUTA25A
C
Muelle 15
Cliente 36780
ALZAMORA S.A.
DISTRIB. MATRIC.? N

Imagen 7.43 Carga de camión por radiofrecuencia 4

Si se contesta No a la pregunta de distribuir camión, se podrá continuar la carga del camión posteriormente. Si se contesta afirmativamente a la distribución, el camión quedará cerrado y expedido.

7.3.13.4 Generación de la etiqueta de expedición

A continuación, se muestra el funcionamiento de la impresión de etiquetas en Sislog.

Las etiquetas de expedición se imprimen al final de la preparación del pedido.

La operativa es la siguiente: al operario que realiza la última orden de un pedido de salida se le muestra una nueva pantalla en la que se le propone el número teórico de bultos preparados en el pedido (propuesta basándose en el número de bultos preparados del pedido: 1 bulto/caja), y en la que puede informar el número real de bultos y decidir si desea imprimir o no las etiquetas de expedición (una por bulto).

En el caso de terminar un pedido desde la pantalla de Repesca de Faltas de PC no se imprimen etiquetas.

Además, existe una nueva pantalla de PC desde la que se pueden reimprimir etiquetas de expedición en la que se muestra el número total de bultos teóricos y reales de un determinado pedido de salida seleccionado y se da la opción al usuario de modificar el número total de bultos y/o reimprimir las etiquetas.

La información que se imprime en las etiquetas de expedición es la siguiente:

- Código Externo de Pedido
- Código de Pedido de SISLOG (Pedido / División)
- Nombre del Cliente
- Dirección del Cliente
- Persona de Contacto
- Código Postal
- Población
- Provincia
- País

- Teléfono
- Número de Bulto de Total de Bultos

7.3.14 Reposiciones

7.3.14.1 Definición

En el concepto de Reposiciones se incluyen todos los movimientos de traslado de mercancía desde los huecos de almacenaje hacia los huecos de picking, para reposición de los productos consumidos.

En el almacén del cliente, únicamente serán necesarias las reposiciones para los artículos que hayan sido configurados con ubicación de picking, puesto que para el resto de artículos se utilizará un modelo de preparación basado en extracción sobre ubicaciones de almacenaje (picking “en altura” según terminología SISLOG-Almacén), en cuyo caso no se requieren ubicaciones de picking propiamente dichas.

7.3.14.2 Reposición automática

Nivel de Reposición Automático del Hueco de Picking

Imagen 7.44 Parámetros de almacenaje

Este movimiento se suele automatizar, es decir, a cada artículo se le indica un nivel de reposición en su ficha del maestro de artículos; cuando el stock del artículo en el hueco de picking está por debajo de este nivel, se genera automáticamente una reposición.

El movimiento de reposición será realizado por un operario con la carretilla y el perfil adecuado.

No obstante, también es posible lanzar reposiciones de forma masiva a nivel de sección, pasillo y/o artículos, utilizando la función que se describe a continuación.

7.3.14.3 Petición de registro de órdenes de reposición

Para acceder a la funcionalidad manual se deberá entrar a través del menú *Reposición*→*Petición Registro de Ordenes de Reposición*.

La pantalla de órdenes de reposición es la siguiente:

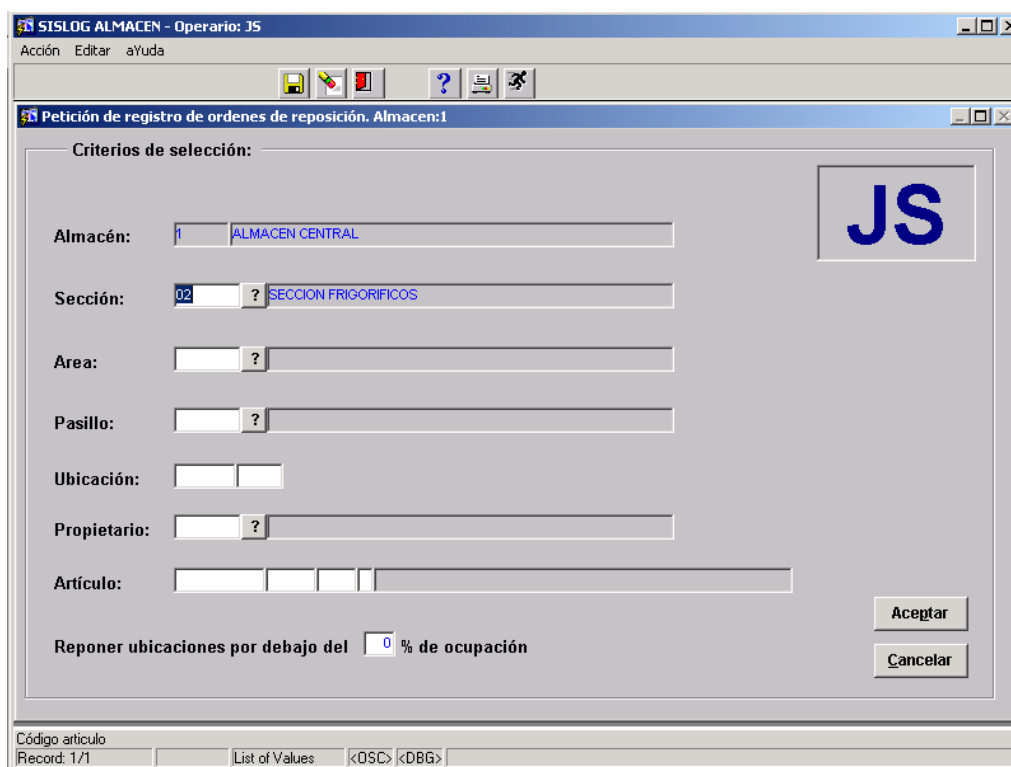


Imagen 7.45 Petición de reposición

Desde aquí se puede ordenar la realización de reposiciones para una sección, un área, un pasillo o una ubicación determinada, incluso de un artículo concreto. Se puede para ello fijar un nivel de reposición, por debajo del cual se generarán reposiciones para el filtro elegido.

Es importante remarcar que si se especifica un porcentaje alto se generarán reposiciones para todas las ubicaciones cuyo stock se encuentre por debajo de ese porcentaje.

7.3.14.4 Confirmación de reposición

Las reposiciones se confirmarán con los terminales de radio, por lo que a la siguiente pantalla sólo se accederá para consultar reposiciones pendientes, para anular alguna reposición generada o en modo de trabajo *backup*:

SISLOG ALMACEN - Operario: JS

Acción Editar aYuda

Confirmación de ordenes. Almacen:1

Criterio de selección:

Sección: [?] Area: [?]

Propietario: [?]

Artículo: [] [] [] []

Código Externo: [] [] []

N. Serie

Ordenes

Operario	Propietario	Artículo	Ubic.	Picking	Paleta	Ubic. Paleta	Cantidad

Denominación Proprietario: [] U.medida: [?]

Denominación Artículo: []

Anular Aceptar Cancelar

Código sección
Record: 1/1 List of Values <OSC> <DBG>

Imagen 7.46 Confirmación de órdenes de reposición

7.3.14.5 Reposiciones desde RF

Desde el terminal de RF de SISLOG-Almacén también será posible generar reposiciones bajo dos situaciones distintas:

Generación de reposición de un hueco de picking. Desde esta función, un operario podrá lanzar una orden de reposición de un hueco de picking, orden que será ejecutada a posteriori por otro operario con el perfil y carretilla adecuados para realizar este tipo de tarea.

Reposición voluntaria. Desde esta función se permitirá a un operario realizar la reposición en sí misma, es decir, indicando la paleta utilizada para reponer, y confirmando el hueco de picking en el que se deposita.

7.3.15 Reubicaciones

7.3.15.1 Definición

En el concepto de Reubicaciones se incluyen todos los movimientos de cambios de ubicación de las paletas entre huecos de almacenaje, es decir, a una paleta concreta se le asigna una ubicación distinta.

7.3.15.2 Generación de órdenes de reubicación

Para acceder a la funcionalidad manual se deberá entrar a través del menú de SISLOG-Almacén para PC, *Reubicaciones*→*Generación de Órdenes de Reubicación*.

La pantalla es la siguiente:

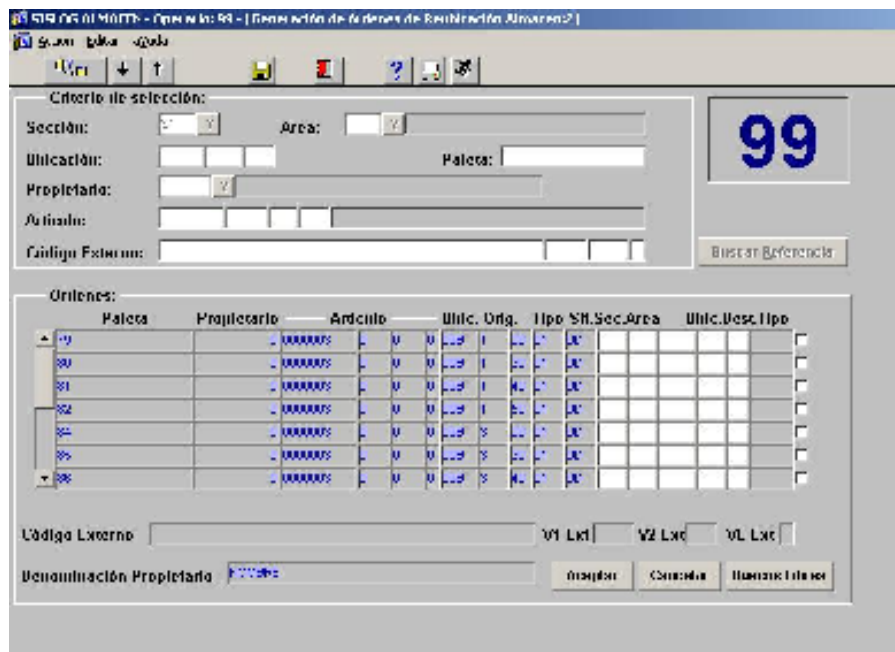


Imagen 7.47 Generación de órdenes de reubicación 1

Desde aquí se puede crear la reubicación de una paleta filtrando la búsqueda por sección, área, ubicación o artículo.

A la paleta seleccionada se le indicará una nueva ubicación que esté libre, pudiéndose buscar ésta accediendo a la pantalla de huecos libres desde el botón *Huecos libres*:

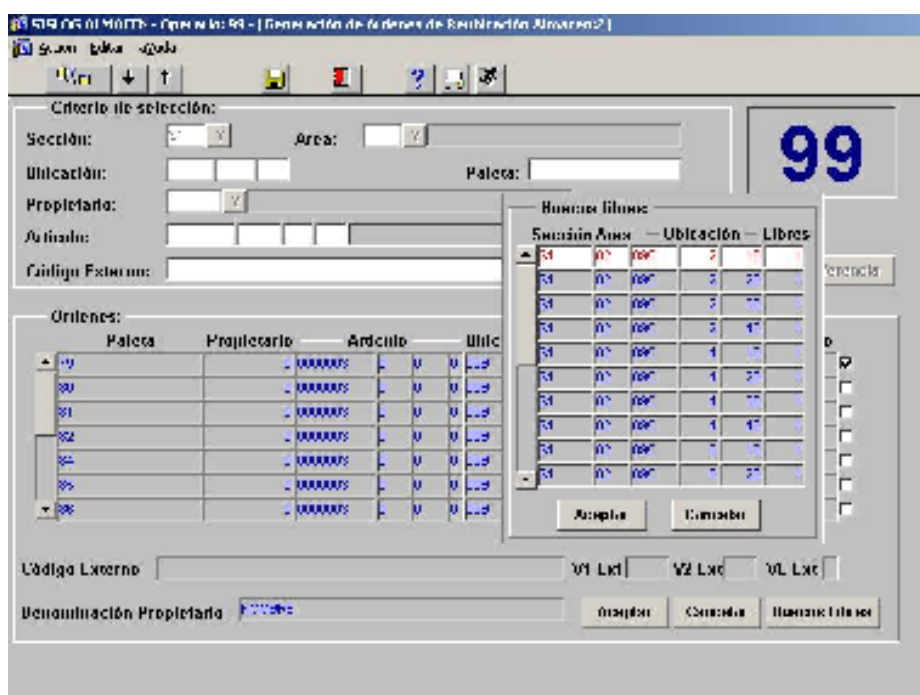


Imagen 7.48 Generación de órdenes de reubicación 2

Únicamente se pueden realizar reubicaciones de paletas en situación lógica 'DI' (Stock disponible).

7.3.15.3 Confirmación de reubicación

Las reubicaciones se confirmarán con los terminales de radio, por lo que a la siguiente pantalla sólo se accederá para consultar reubicaciones pendientes, para anular alguna orden de reubicación generada o para confirmar el movimiento en caso de modo de trabajo *backup*:

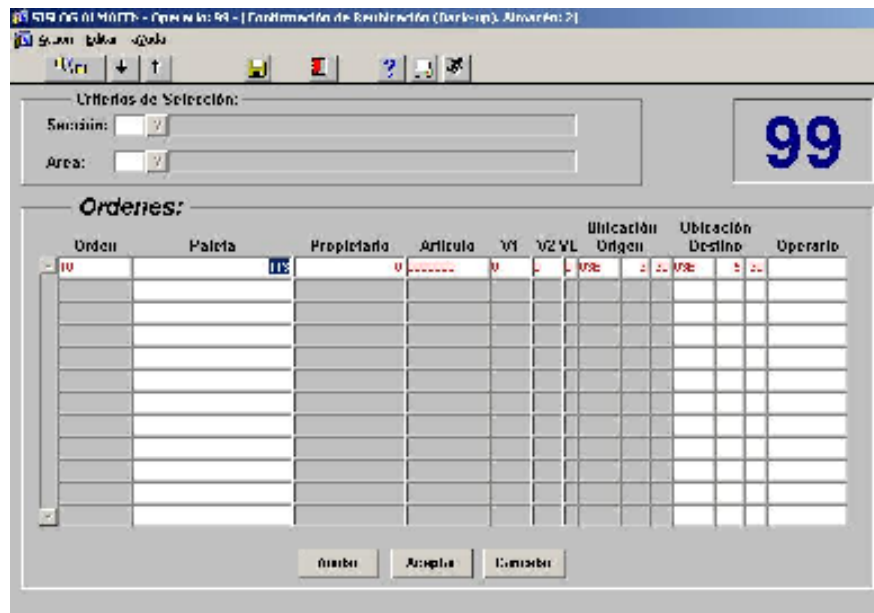


Imagen 7.49 Confirmación de la reubicación

7.3.16 Inventario

7.3.16.1 Definición

En el concepto de Inventario se incluyen todas las regularizaciones de ubicaciones y/o paletas existentes en el almacén.

Los procesos de inventario se realizan habitualmente con radiofrecuencia, aunque también es posible su realización mediante papel y las opciones equivalentes del aplicativo para PC de SISLOG-Almacén.

Las regularizaciones de inventario se dividen en dos tipos:

- Regularizaciones para huecos de picking
- Regularizaciones para huecos de almacenaje

7.3.16.2 Regularización de ubicaciones desde PC

El acceso se hace desde el aplicativo de SISLOG-Almacén para PC, por el menú *Inventario* → *Regularizaciones*.

Regularización de ubicaciones de picking

Para acceder a la funcionalidad manual se deberá entrar a través del menú *Inventario* → *Regularizaciones* → *Ubicaciones de Picking*.

La pantalla es la siguiente:

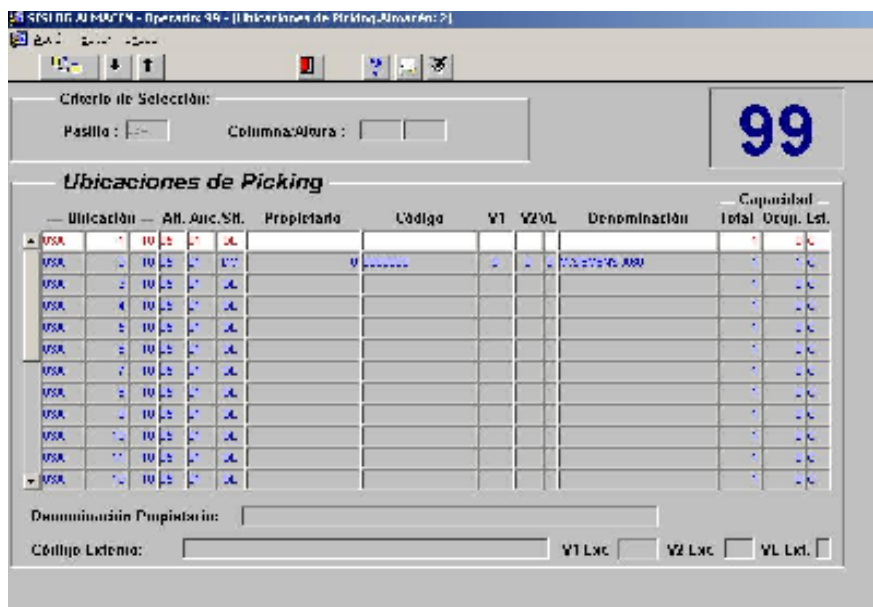


Imagen 7.50 Ubicaciones de picking

Desde esta pantalla, se seleccionará la ubicación de picking que se quiere regularizar. Se indicará como mínimo el pasillo al que pertenece la ubicación, para luego seleccionar de la lista la ubicación concreta y así acceder a la pantalla de trabajo donde se realizará la regularización.

Si en esta pantalla se indica la ubicación completa, no se mostrará la lista y se accederá directamente a la pantalla de trabajo, que es la siguiente:

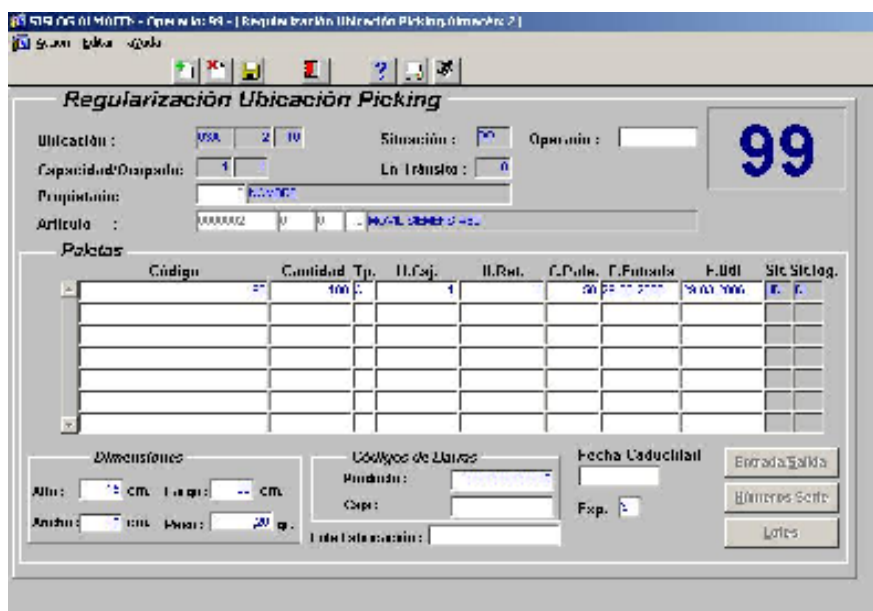


Imagen 7.51 Regularización de ubicaciones de picking

Aquí (una vez introducido el operario que va a realizar la regularización) es donde se realizará la regularización, se podrán modificar cantidades, dar de alta o de baja paletas, e incluso hacer traspasos de material apto a material no apto y viceversa.

Para esta última operativa, se accederá a la siguiente pantalla mediante el botón Ent./Sal:

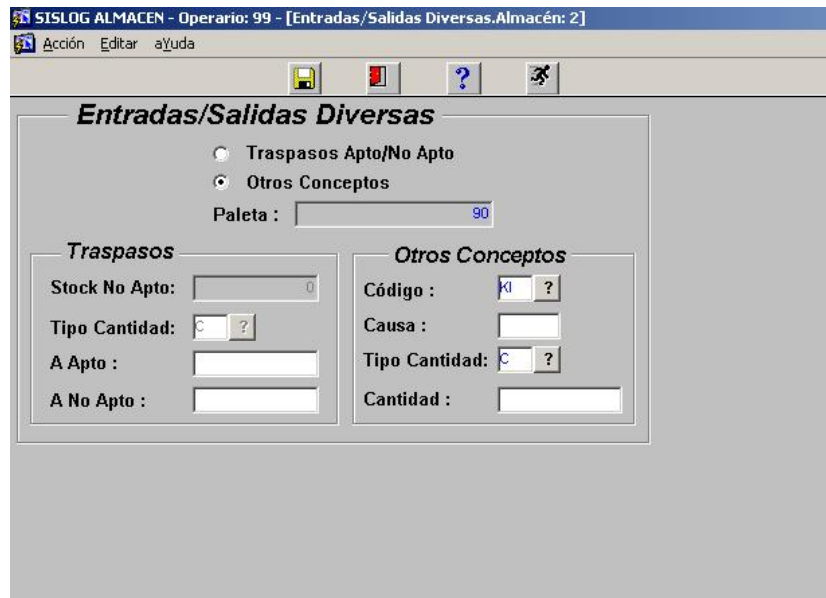


Imagen 7.52 Entradas y salidas diversas

Regularización de ubicaciones de almacenaje

Para acceder a esta funcionalidad se deberá entrar a través del menú *Inventario* → *Regularizaciones* → *Ubicaciones de Almacenaje*.



Imagen 7.53 Ubicaciones de almacenaje

Desde esta pantalla, se seleccionará la ubicación de almacenaje que se quiere regularizar. Se indicará como mínimo el pasillo al que pertenece la ubicación, para luego seleccionar de la lista la ubicación concreta y así acceder a la pantalla de trabajo donde se realizará la regularización.

Si en esta pantalla se indica la ubicación completa, no se mostrará la lista y se accederá directamente a la pantalla de trabajo, que es la siguiente:

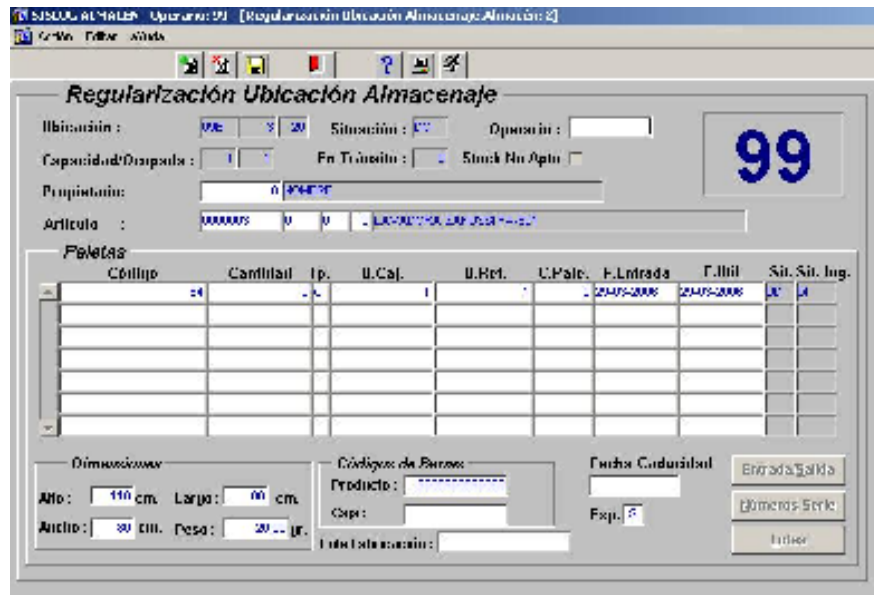


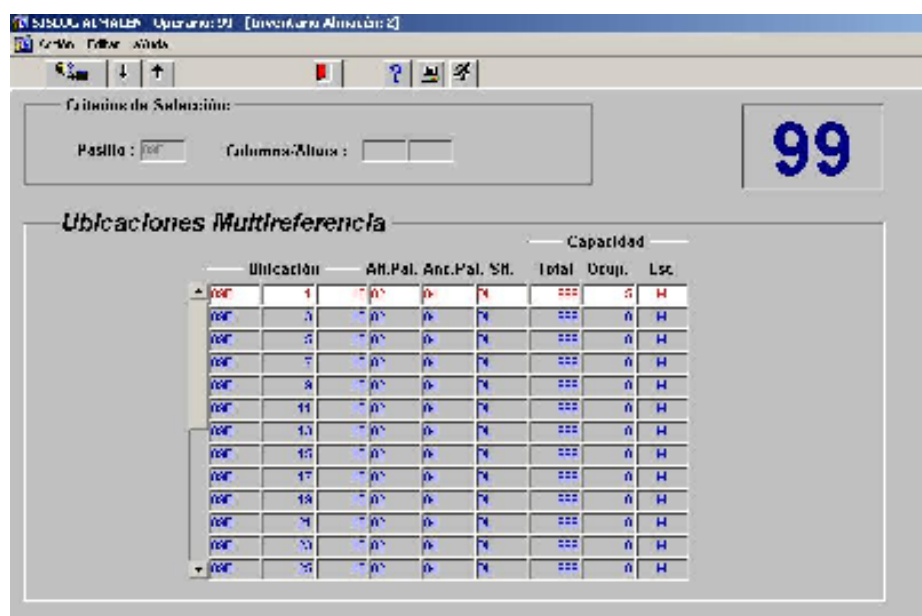
Imagen 7.54 Regularización de ubicaciones de almacenaje

Aquí es donde se realiza la regularización, se pueden modificar cantidades, dar de alta o de baja paletas, e incluso hacer traspasos de material apto a material no apto y viceversa.

Para esta última operativa, se accederá a la siguiente pantalla mediante el botón Ent./Sal:

Regularización de ubicaciones multireferencia

Para acceder a esta funcionalidad se deberá entrar a través del menú *Inventario* → *Regularizaciones* → *Ubicaciones Multireferencia*.

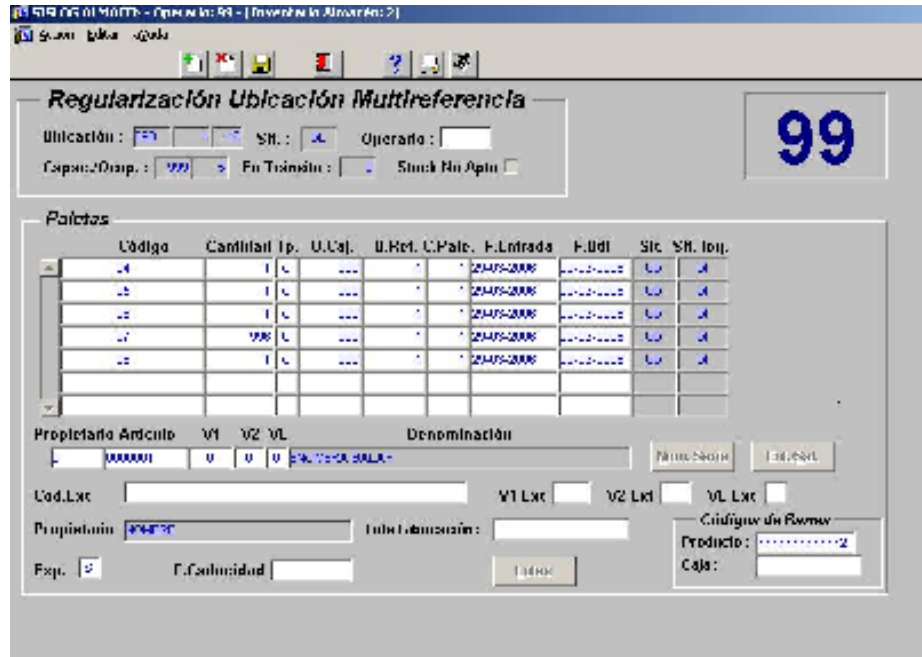


Ubicación	Alt.Pal.	Anc.Pal.	SM	Total	Ocup.	Lsc
1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20	20

Imagen 7.55 Ubicaciones multireferencia

Desde esta pantalla, se seleccionará la ubicación multireferencia que se quiera regularizar. Se indicará como mínimo el pasillo al que pertenece la ubicación, para luego seleccionar de la lista la ubicación concreta y así acceder a la pantalla de trabajo donde se realizará la regularización.

Si en esta pantalla se indica la ubicación completa, no se mostrará la lista y se accederá directamente a la pantalla de trabajo, que es la siguiente:



Código	Cantidad	Ip	U.Caj.	U.Ret.	U.Pale.	F. Entrada	F. Salida	Sit.	SH.	Isp.
1	1	L	---	---	---	20/05/2006	20/05/2006	U	U	U
2	1	L	---	---	---	20/05/2006	20/05/2006	U	U	U
3	1	L	---	---	---	20/05/2006	20/05/2006	U	U	U
4	1	L	---	---	---	20/05/2006	20/05/2006	U	U	U
5	1	L	---	---	---	20/05/2006	20/05/2006	U	U	U

Imagen 7.56 Regularización de ubicaciones multireferencia

Aquí es donde se realiza la regularización, se pueden modificar cantidades, dar de alta o de baja paletas, e incluso hacer traspasos de material apto a material no apto y viceversa.

Para esta última operativa, se accederá a la siguiente pantalla mediante el botón Ent./Sal:

7.3.16.3 Regularización de ubicaciones mediante Radiofrecuencia

Revisión de ubicación

Desde el aplicativo de radiofrecuencia, mediante la opción Otras funciones→Inventario, se mostrará una pantalla en la que el operario podrá leer o introducir un código de ubicación para obtener sus datos asociados:

REV

UBICACION: _____

Imagen 7.57 Revisión de ubicación con radiofrecuencia 1

Esta función se utilizará para seleccionar la ubicación de la cual se quiera efectuar revisión.

Se introduce el código de pasillo, el número de columna y el número de altura, lo que conduce a la pantalla de registro de resultado de la revisión, en función del tipo de ubicación a revisar, Picking, Almacenaje o Multireferencia:

Ub N11/1 /2 DO

REV

Art 1_____ 0__ 0_ 0

Propietario 20_____

ART EN UNIDADES

Cap. Paletas : 5

Pal. Presentes: 5

Pal. Transito : 0

F4=REVISAR, ENTER CONF

Imagen 7.58 Revisión de ubicación con radiofrecuencia 2

Si el operario está de acuerdo con los datos mostrados (número de paletas, propietario y artículo), pulsará la tecla <ENTER> confirmando los datos.

En el caso de revisar una ubicación de almacenaje, el operario podrá modificar el código de artículo presente en la ubicación por medio del teclado o leyendo el código de barras del nuevo artículo. En el caso de que el operario modifique el código del artículo presente en la ubicación, se pondrán en situación "NL" (No Localizadas) las paletas que había en la ubicación y, a continuación, se pasará a revisar la ubicación.

Si el operario detecta alguna discrepancia, proceder a la revisión.

En caso de que la ubicación tuviera alguna de sus paletas reservadas o existiera alguna paleta en tránsito hacia ella, no se permitirá la modificación del artículo presente en la ubicación.

Pantalla de selección de paleta

Ub	N22/11	/0
REV		
P	110000000000034308	
<hr/>		
INTRODUCIR COD. PAL.		

Imagen 7.59 Selección de paleta con radiofrecuencia 1

El operario leerá el código de la paleta presente en la ubicación y una vez éste haya sido validado, pasará a la pantalla de datos generales de la paleta, pulsando <ENTER>.

En el caso de ubicaciones de tipo “drive-in”, pila o multireferencia, se podrá revisar la siguiente paleta de la ubicación. Se podrá finalizar la revisión de la ubicación pulsando <F10>.

Art 995	0	0	0
Propietario	20		
MANZANA GOLDEN			
C 2		TIPO C	
C/C 10			
Ent	01/06/00		
Cad	01/07/00		
F4=MAS DATOS, F8=TRAS			

Imagen 7.60 Selección de paleta con radiofrecuencia

Esta pantalla se utiliza para comunicar los resultados de la revisión de una paleta en una determinada ubicación.

El operario estará en disposición de modificar los campos de la paleta leída, pulsando <ENTER> para confirmar.

Se podrá finalizar la revisión de la ubicación pulsando <F10>.

Se podrán modificar el resto de los datos de la paleta pulsando la tecla de función <F4> que conducirá a la pantalla de datos auxiliares de la paleta (lote, fecha de caducidad, etc).

Es posible traspasar cantidades de stock apto a no apto y viceversa. Para ello, se deberá pulsar la tecla <F8>.

Si el operario no lee ningún código de paleta pero sí introduce un código de artículo, dará de alta una nueva paleta con los datos introducidos.

Si el operario no introduce ningún código de paleta y tampoco introduce un código de artículo pondrá en situación "NL" (No Localizada) la paleta que había informada en la ubicación, si es que hubiera alguna en un principio.

En caso de que la ubicación estuviera reservada aparecerán todos los campos de la pantalla protegidos para que no se puedan modificar ya que hay una orden de trabajo pendiente contra esa ubicación. Si la paleta leída está reservada para alguna orden no se permitirá la modificación de ninguno de sus datos.

7.3.16.4 Pantalla de Traspaso de Cantidades

TIPO	CANTIDAD:C
REV	
E/S DIV: COD:	CAU:
CANTID: ____	
TRASP.: NO APTO: 800	
APTA :	
NO APTA:	

Imagen 7.61 Traspaso de cantidades con radiofrecuencia

Esta pantalla se utiliza para realizar traspasos de cantidades de apto a no apto y viceversa, y entradas/salidas diversas.

El operario introducirá el valor de la cantidad que quiere regularizar bien por traspaso o por entrada/salida diversa (indicando su código y causa) y pulsará <ENTER> para confirmar los datos.

7.3.17 Comunicación de la regularización

7.3.17.1 Definición de la regularización de stock

Se define como el envío al Sistema Corporativo de la información relativa a una regularización de stock efectuada en el almacén.

7.3.17.2 Objetivos

El Sistema Corporativo del cliente deberá estar continuamente informado de los movimientos de entrada/salida de stock por regularización, originados desde almacén.

7.3.17.3 Descripción del proceso

El lanzamiento de este proceso se realizará por medio de un interfase que se activará de forma automática con una periodicidad programada.

La interfase explorará los movimientos de entrada/salida de stock por regularización efectuados en almacén (a raíz de un inventario, rotura, regularizaciones por motivos diversos, etc.), y generará la información necesaria para el Sistema Corporativo.

7.3.18 Especificaciones generales de radiofrecuencia

La forma de introducirse en la aplicación de radiofrecuencia de SISLOG-Almacén para comenzar a trabajar es la siguiente:

Se conecta el terminal, se introducen los datos de usuario de la aplicación (código de usuario) y la palabra de paso (password) y si fueran requeridos, la instalación y el almacén en los que se va a trabajar. A continuación, aparece un menú de opciones en la pantalla que se muestra a continuación:

```
MENU PRINCIPAL
1.ASIGNACION TAREA
2.FUNCIONES BASICAS
3.OTRAS FUNCIONES
4.CONSULTAS
5.SALIR

Seleccion:█
```

La opción 1 se seleccionará cuando se desee que sea el sistema quién asigne la tarea más prioritaria para el operario conectado, en función de su perfil.

Las opciones 2 y 3 se seleccionarán para realizar las distintas funciones ofrecidas por el sistema. Estas dos opciones conectarán con los siguientes submenús:

```
FUNCIONES BASICAS
1.ENTRADAS
2.SALIDAS
3.REPOSICIONES
4.TRANSITOS

Seleccion:█
```

OTRAS FUNCIONES

- 1.DEVOLUCIONES
- 2.REASIGNACION
- 3.INVENTARIO
- 4.LINEAS PRODUCCION

Selección:

Como regla general y en lo que se refiere a la utilización del teclado, se siguen las siguientes especificaciones:

En el caso de los movimientos de asignación automática (entrando por la opción 1), si se desea abandonar el trabajo para efectuar una pausa breve (DESCANSO) con intención de reanudar dicho trabajo posteriormente, se debe pulsar la tecla de función <F8>.

En el caso de movimientos de paleta completa, esta acción sólo puede realizarse antes del inicio del movimiento, es decir, antes de dirigirse a la dirección de origen de la orden de trabajo; una vez validada la dirección de origen, el movimiento deberá completarse obligatoriamente. Esta consideración no es aplicable al caso del movimiento de picking, en el cual es posible abandonar la orden de trabajo en el momento de comenzar cualquier posición de picking.

La tecla <ENTER> se utiliza para confirmar los datos introducidos por pantalla haciendo efectiva la operación realizada.

La tecla <F6> se utiliza cuando en la realización de un movimiento, el operario se encuentra con algún problema que le impide su realización. Las incidencias surgidas en cada tipo de movimiento se describen dentro del capítulo dedicado a cada movimiento.

En el caso de que el destino del movimiento sea una zona de tránsito, el operario podrá terminar completamente el movimiento llevando la mercancía a su destino final pulsando la tecla de función <F2>.

En todos los procesos, al transmitir datos al ordenador, el operario puede recibir mensajes de error en su terminal indicando que se está realizando alguna acción incorrecta.

Ejemplos:

- introducción de un código de artículo inexistente
- introducción de un código de pedido inexistente
- lectura de un código de paleta erróneo
- lectura de una etiqueta de ubicación errónea

7.3.19 Entrada de mercancía a ubicación

7.3.19.1 *Ubicación*

El proceso de ubicación será idéntico tanto para los artículos definidos como de recepción en muelle como para los definidos de recepción directa.

La única diferencia será que los artículos de recepción en muelle, no se ubicarán hasta que el operario que confirma el pedido haya validado el alta de paletas en el muelle; mientras que los artículos de recepción directa se irán ubicando paleta a paleta, a medida que se vayan recepcionando.

A la hora de ubicar físicamente el producto en el almacén, existen dos posibilidades:

‘Asignación Tarea’: es el sistema el que asigna a un operario con perfil de entradas la tarea de recepcionar el producto que entra.

Dar entrada al producto por la opción de menú de radio ‘2. Funciones Básicas’ → ‘1. Entradas’ → ‘2. Entradas Proveedor’.

Asignación Tarea

Cuando un operario con perfil de entradas se conecta a la radio y elige la opción de menú ‘Asignación Tarea’, se muestra la siguiente pantalla:

MUE. 5	EN
PALETA	
SIT.LOGICA: DI	
DISPONIBLE	
LEER PALETA	
<F2> OTRA SIT.LOGICA	

A través de la pantalla se le indica al operario que se dirija al muelle 5 y lea una paleta que se encuentre en ese muelle.

Al leer una paleta del muelle, el sistema propone una ubicación en la que depositar la paleta leída. El operario deberá dirigirse a la ubicación final del movimiento y leer el código de barras de la etiqueta de la ubicación indicada, para que esa paleta pase a estar ubicada en el sistema.

MUELLE 5	EN
P 113	
D 03B/003/30	
F 03B/003/30	
0000002 M.SIEMENS A6	
C 50 U/C1	
CONFIRMAR UBICACION	

Una vez realizada esta operación, puede ya dirigirse al origen del siguiente movimiento a realizar, que usualmente, se encontrará mostrado en la última línea de pantalla.

Si por cualquier motivo no se desea ubicar la paleta en el hueco que le ha asignado el sistema, pulsando la tecla <F10> se pasa a la pantalla de 'Cambio de ubicación destino', donde se indica el hueco en el que se desea ubicar la paleta:

```
PALETA          EN
113

NUEVO DESTINO:
  █
████████████████
```

El usuario leerá con su terminal el código de la ubicación donde quiera ubicar la paleta y dicha paleta pasará a estar ubicada en la ubicación leída. En caso de que dicha ubicación no estuviera disponible para el sistema, se mostrará en el terminal el mensaje "UBICACION NO DISPONIBLE".

Si en la línea superior de la pantalla se muestra el literal "EN FALTA",

```
MUE.5  EN FALTA  EN
PALETA
  █

SIT.LOGICA: DI
DISPONIBLE
  LEER PALETA
<F2> OTRA SIT.LOGICA
```

Se debe pulsar la tecla de función <F4> que conduce a la pantalla que muestra los artículos que se encuentran en rotura de stock y de los que hay paletas en ese muelle.

```
ARTIC. EN FALTA  EN
LIEBHERR USA

ENTER PARA SALIR █
```

El operario visualizará los artículos que se encuentran en rotura de stock dentro del almacén y pulsará <ENTER> para intentar leer si es posible, alguna paleta de estos artículos.

En caso de que el número de artículos que se encuentran en rotura de stock no se puedan mostrar en una sola pantalla, el operario podrá paginar hacia delante y hacia atrás pulsando las teclas de función <F5> y <F7> respectivamente.

Pulsando la tecla <ENTER>, se vuelve a la pantalla de Lectura de paleta y el operario deberá en la medida de lo posible, leer con su lector láser etiquetas (dos como máximo) de código de barras de paletas correspondientes a alguno de esos artículos. En caso de que no se muestre el literal "EN FALTA", el operario podrá leer etiquetas de código de barras de las paletas más accesibles.

Ubicación a petición

En lugar de ubicar las paletas por asignación tarea, el sistema permite ubicar a petición. Para ello se deberá desde el menú principal escoger las siguientes opciones: 2.Funciones Básicas → 1.Entradas → 2.Entradas Proveedor .

```
MENU PRINCIPAL
1.ASIGNACION TAREA
2.FUNCIONES BASICAS
3.OTRAS FUNCIONES
4.CONSULTAS
5.SALIR

Seleccion:█
```

```
FUNCIONES BASICAS
1.ENTRADAS
2.SALIDAS
3.REPOSICIONES
4.TRANSITOS

Seleccion:█
```

Por medio de la opción '1.Entradas' de la pantalla anterior, se accede a la pantalla que se muestra a continuación:


```
MENU DE ENTRADAS
1.RECEPCION PEDIDOS
2.ENTRADAS PROVEEDOR
3.ENTRADAS MULTIREF.
4.CROSS-DOCKING
5.FABRICACION

Seleccion: █
```

Para efectuar la entrada de un pedido a proveedor, se elige la opción '2.Entradas proveedor' y se accede a la pantalla que se muestra a continuación:

```
-- Muelle --
Codigo: █
--Area Sobre Stock--
Area:__ Seccion:__

MUELLE O AREA
```

En esta pantalla se especifica el muelle por el que se va a realizar la entrada de producto y se pulsa <ENTER>.

```
MUE.5 EN
PALETA

SIT.LOGICA: DI
DISPONIBLE
LEER PALETA
<F2> OTRA SIT.LOGICA
```

Mediante el parámetro de sistema **USUM**, se consigue que el sistema recuerde el último muelle introducido por el operario, de forma que en caso de tener que ubicar un alto número de paletas situadas en el mismo muelle, no sea preciso tener que informar cada vez el muelle de origen.

Después de leer el código de una paleta que esté en el muelle indicado y pulsar <ENTER>, el sistema muestra la pantalla de confirmar ubicación:

```
MUELLE 5          EN
P 115
D 09C/014/10
F 09C/014/10
0000008 LIEBHERR USA
C 1      U/C1
CONFIRMAR UBICACION
```

El usuario leerá con su terminal el código de la ubicación donde quiere ubicar la paleta y la paleta pasará a estar ubicada en dicha ubicación.

Si por cualquier motivo no se desea ubicar la paleta en el hueco que le ha asignado el sistema, pulsando la tecla <F10> se pasa a la pantalla de Cambio de ubicación destino donde se indica el hueco en el que se desea ubicar la paleta:

```
PALETA          EN
115
NUEVO DESTINO:

```

El usuario por medio del lector confirma el código de la ubicación donde quiere ubicar la paleta, y en caso de que dicha ubicación no esté disponible para el sistema, se mostrará en el terminal el mensaje "UBICACION NO DISPONIBLE", teniendo que buscar otra ubicación.

Incidencias en Ubicación

En caso de producirse una incidencia en la recepción, debe pulsarse la tecla de función <F6> para acceder al menú de incidencias y teclear la opción correspondiente a la incidencia producida

Contingencias posibles en este movimiento:

Si en el muelle no hay ninguna paleta el operario debe seleccionar la opción de "Muelle vacío" y esperar a recibir una nueva orden de trabajo.

Si durante el transporte de la paleta se producen desperfectos en alguna o varias de las cajas, el operario debe seleccionar la opción de "Merma en cajas/paleta" e introducir el número de cajas rotas. Si la merma es total (se han roto todas las cajas de la paleta) el operario debe esperar a recibir una nueva orden de trabajo.

Si el destino del movimiento fuera una zona de tránsito y existiera algún impedimento para depositar en ella la paleta transportada se pulsará la opción "Incidencia en Zona de Tránsito" con lo que el operario deberá depositar la paleta en otra zona de tránsito o finalizar completamente el movimiento llevando la paleta hasta su ubicación final.

Si al llegar a la ubicación final ésta se encuentra ocupada por otra paleta, el operario debe seleccionar la opción de "Hueco ocupado" y la pantalla le indicará la nueva ubicación destino a la que debe llevar la paleta.


Si al llegar a la ubicación final ésta se encuentra en unas condiciones que impiden ubicar en ella la paleta, el operario debe seleccionar la opción de "Hueco en mal estado" y la pantalla le indicará la nueva ubicación destino a la que debe llevar la paleta.

7.3.20 Recogida de producto en el almacén


La recogida de producto en el almacén se define como la ejecución de las órdenes, tanto de picking, como de paleta completa que los operarios realizan, dirigiéndose a las ubicaciones correspondientes y retirando la mercancía necesaria para la preparación de los pedidos en curso, confirmando tal acción.

Trabajando en modo Radio-Frecuencia, los operarios encargados de la recogida de los productos se conectan a través de la opción 'Asignación Automática' del menú principal, para que sea el sistema el que asigne la tarea a realizar:

```
MENU PRINCIPAL
1.ASIGNACION TAREA
2.FUNCIONES BASICAS
3.OTRAS FUNCIONES
4.CONSULTAS
5.SALIR

Seleccion: 
```

```
ASIGNANDO TAREA
ESPERE UNOS
INSTANTES

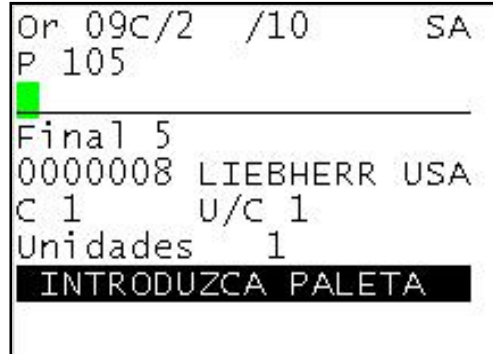

```

Los operarios reciben órdenes a través de los terminales de radio, para que la recogida se realice de forma ordenada y precisa, con el fin de minimizar los recorridos a la hora de retirar el producto.

La operativa de recogida de los productos en el almacén varía en función de si lo que se recoge es una paleta completa, o son unidades sueltas.

7.3.20.1 Recogida de Paleta Completa

Habiendo pedidos de paleta completa activados, cuando un operario con el perfil adecuado se conecte en modo de asignación automática, el terminal de radio mostrará la siguiente pantalla:



```
Or 09c/2 /10 SA
P 105
Final 5
0000008 LIEBHERR USA
C 1 U/C 1
Unidades 1
INTRODUZCA PALETA
```

El operario debe dirigirse a la ubicación origen que se muestra en la parte superior de la pantalla y leer el código de la paleta que se indica.

Si la paleta se encuentra situada en una ubicación "drive-in" y no se encuentra accesible, podrá recoger otra paleta de la misma ubicación de idénticas características, es decir, que tenga el mismo formato de unidades/cajas y unidades/retráctiles.

Una vez leída la paleta se mostrará la pantalla de llevar a destino:



```
Destino / 5
Final 5
Operario 50
Pedido 8
Cli BCN BALMES
IR AL DESTINO
```

Se muestran en pantalla el destino al que se tiene que llevar la paleta leída, el operario que está haciendo el movimiento, el número del pedido y el cliente.

Cuando la paleta se lleve al destino indicado en pantalla, se pulsa <ENTER> y el operario puede ya dirigirse al origen del siguiente movimiento a realizar que, usualmente, se encontrará mostrado en la última línea de pantalla.

En caso de que se produzca una incidencia, debe pulsarse la tecla de función <F6> para acceder al menú de incidencias y teclear la opción correspondiente a la incidencia producida.

Incidencias posibles en este movimiento:

Si en la ubicación indicada no se encuentra la paleta, el operario debe seleccionar la opción de "Paleta no encontrada" y esperar a recibir una nueva orden de trabajo.

Si la ubicación está en mal estado, el operario debe seleccionar la opción de "Hueco en mal estado" y esperar a recibir una nueva orden de trabajo.

Si durante el transporte de la paleta se producen desperfectos en algunas o varias de las cajas, el operario debe seleccionar la opción de "Merma en cajas/paleta" e introducir el número de cajas rotas. Si la merma es total (se han roto todas las cajas de la paleta) el operario debe esperar a recibir una nueva orden de trabajo.

Si el destino del movimiento fuera una zona de tránsito y existiera algún impedimento para depositar en ella la paleta transportada se pulsará la opción "Incidencia en Zona de Tránsito" con lo que el operario deberá depositar la paleta en otra zona de tránsito o finalizar completamente el movimiento llevando la paleta hasta su ubicación final.

7.3.20.2 Picking o Recogida de unidades sueltas

Habiendo pedidos de picking o unidades sueltas activados en almacén, cuando un operario con el perfil adecuado se conecte en modo de asignación automática, el terminal de radio mostrará la siguiente pantalla:

```
Mue 5   Ope 40   PI
Ped 7       /0
Cli 2
BCN BALMES
1C █
Tome 1 Cont Tip C1-G
████████████████████
```

El sistema indica al operario que tome un contenedor de tipo C1-G, que será el contenedor que esté definido para la preparación del picking, y cumplimente los datos de la etiqueta preimpresa para ese contenedor con los datos que se muestran la pantalla. Los datos pueden ser introducidos a mano por medio del terminal.

En caso de que la preparación de los pedidos se realice con varios contenedores a la vez, el operario informará de tantos códigos de contenedor como le indica la pantalla. Si se piden más de dos contenedores, se accede a ellos mediante las teclas de función <F7> Avanzar y <F5> Retroceder.

Tras leer el contenedor y pulsar <ENTER>, la pantalla muestra la ubicación destino con el resto de datos de la línea de picking:

```
U 15A/001/10   PI
P 109
A 0000009 PR 0
█
Ctd 3          U
IR A UBIC. Y VALIDAR
```

En la parte superior de la pantalla se muestra la ubicación a la que hay que dirigirse. En el centro se muestra la paleta de la que hay que realizar el picking y en la parte inferior se muestra el artículo que en este caso hay que validar.

Una vez validado el artículo, se muestra una pantalla donde se indica la cantidad a recoger, especificando el formato que podrá ser: C (cajas), R (retráctiles), U (unidades sueltas), K (kilogramos) o G (gramos); en el caso de que el formato sea de cajas ó retráctiles.

```
UB 15A/001/10      PI
P 109
A 0000009 PR 0
  GAME-BOY
3      U U/C10
1C █
INFORME CTD RECOGIDA
```

La cantidad solicitada se podrá introducir en unidades pulsando la tecla de función <F1>.

El preparador deberá introducir la cantidad recogida en el contenedor, en el campo en el que se encuentre el cursor. Si la cantidad recogida coincide con la pedida, el preparador debe dirigirse a validar la siguiente ubicación, que coincidirá con la que se muestra en la última línea de la pantalla.

Si el peso de la cantidad introducida excede del que admite el contenedor, se mostrará el mensaje 'PESO MAXIMO' y no permite al operario continuar hasta que meta una cantidad aceptada. Asimismo, avisa de cuando se sobrepasa el volumen máximo, pero en este último caso, permite proseguir la operación si el operario pulsa la tecla <ENTER>.

Cuando la cantidad recogida sea menor que la pedida, el preparador recibirá el mensaje 'TOME TODA LA CANTIDAD', debiendo asegurarse de que efectivamente, no es posible tomar la cantidad total, bien sea debido a que no hay más mercancía en la ubicación, a que no cabe más cantidad en los medios de preparación o a que el operario no quiere servir más cantidad del presente artículo. En cualquiera de los casos pulsará la tecla <ENTER>, momento en el cual la pantalla le interrogará con el mensaje: 'PALETA VACIA (P), IR A MUELLE (M), SEGUIR (S)':

```
PI

Paleta Vacia (P)
Ir a Muelle  (M)
Seguir       (S)

Seleccion: █
```

Si se pulsa "P", es porque en la paleta no queda stock y por lo tanto, el stock dado de alta en el sistema en esa ubicación se da de baja.

Si se responde con la letra "M", se interpreta que es preciso ir al muelle para descargar los contenedores, porque ya se han llenado, y la cantidad faltante se recogerá más adelante.

Si se responde con la letra "S", se interpreta que no se desea servir más cantidad de ese artículo, dando por terminada esa orden de preparación.

Si se pulsa <F3> se vuelve a la pantalla anterior

7.3.21 Confirmación de Reposición


En el concepto de Reposiciones se incluyen todos los movimientos de traslado de mercancía desde huecos de almacenaje hacia huecos de picking, para reponer los productos consumidos.

La operativa de radio asociada a este movimiento se compone de los siguientes procesos:

- Confirmación de reposición por asignación automática
- Generación de la orden de reposición a petición
- Confirmación de reposición a petición

7.3.21.1 *Confirmación de reposición por asignación automática*

Cuando existe una orden de reposición generada y un operario con perfil de reponedor se conecte a la radio por la opción de menú de '1.Asignación Tarea', le aparecerá en pantalla la orden de reponer la ubicación de picking que se encuentra por debajo del nivel de reposición especificado.



```
Or 03B/001/40      RP
P 90
[Green Bar]
Dest. 03A/001/10
Final 03A/001/10
M.SIEMENS
C 50 C
IR ORIG. Y LEER PAL
```

La primera orden que aparece en pantalla indica que el operario se dirija a la ubicación de almacenaje del artículo a reponer más cercana a su ubicación de picking, y lea la paleta que se encuentra en esa ubicación.

```
Or 03B/001/40      RP
P 90
Dest. 03A/001/10
Final 03A/001/10
M.SIEMENS
C 50 C
IR AL DESTINO
```

Al leer la paleta, se muestra una pantalla donde se indica que se confirme la ubicación de esa paleta en el hueco de picking que se muestra en la parte superior. Pulsando <ENTER> se pasa a la pantalla en la que se confirma la ubicación:

```
Or 03B/001/40      RP
P 90
D 03A/001/10
F 03A/001/10
M.SIEMENS
C 50 C
CONFIRMAR UBICACION
NT
```

Al introducir en esta pantalla la ubicación de picking destino del movimiento de reposición, se pide la confirmación de la cantidad que se va a reponer:

```
Or 03B/001/40      RP
P 90
D 03A/001/10
F 03A/001/1003A00110
M.SIEMENS
C 50 C
CONFIRMAR CANTIDAD
NT
```

7.3.22 Generación de la orden de reposición a petición

La generación de la orden de reposición se puede automatizar, es decir, a cada artículo se le indica un nivel de reposición, y cuando el stock del artículo en el hueco de picking está por debajo de este nivel, la reposición se genera automáticamente.

Pero existe otra posibilidad, para el caso en el que un operario considere oportuno generar la orden de reposición de una ubicación de picking.

La generación de la orden de reposición a petición, se realiza a través del menú '2.Funciones Básicas' del menú principal, por el que se accede a la siguiente pantalla:


```
FUNCIONES BASICAS
1.ENTRADAS
2.SALIDAS
3.REPOSICIONES
4.TRANSITOS

Seleccion:█
```

Por medio de la opción '3.Reposiciones' se accede a la pantalla que se muestra a continuación:

```
MENU DE REPOSICIONES

1.PETICION DE REPOS.
2.REPOSICION VOLUNT.

Seleccion:█
```

Por medio de la opción '1.Petición Repos' se accede a la pantalla que se muestra a continuación:

```
PETIC. DE REPOSICION

Ubicacion a reponer
█
████████████████████████████████████████████████████████████████████████████████
```

En esta pantalla se indica la ubicación a reponer, generando una orden de reposición automática, que se tratará igual que una orden de reposición generada automáticamente.

7.3.23 Confirmación de la orden de reposición a petición

Por cuestiones operativas, existe la posibilidad de realizar la confirmación de una orden de reposición a petición.

Esta confirmación a petición se realiza a través de la opción de menú '2.Funciones Básicas' del menú principal, por el que se accede a la siguiente pantalla:

```
FUNCIONES BASICAS
1.ENTRADAS
2.SALIDAS
3.REPOSICIONES
4.TRANSITOS

Seleccion:█
```

Por medio de la opción '3.Reposiciones' se accede a la pantalla que se muestra a continuación:

```
MENU DE REPOSICIONES

1.PETICION DE REPOS.
2.REPOSICION VOLUNT.

Seleccion:█
```

Por medio de la opción '2.Reposición volunt.' se accede a la pantalla que se muestra a continuación:

```
U.Picking █ RP
P █

INTRODUCIR DATOS
```

En esta pantalla se indica la ubicación a reponer y se lee el código de la paleta con la que se quiere realizar la reposición. Al confirmar por medio del <ENTER> se accede a la siguiente pantalla:

```
U.Almace 03B/001/30
U.Picking 03A/001/10
P 89
0000002 M.SIEMENS A6
U.Picking █
Cajas
CONFIRMAR DESTINO
```

Al introducir en esta pantalla el código de la ubicación destino, se pide la confirmación de la cantidad que se va a reponer y se pulsa <ENTER>

```
U.Picking 03A/001/10
P 89
U.Almace 03B/001/30
0000002 M.SIEMENS A6
U.Picking 03A/001/10
Cajas 50█
CONFIRMAR CANTIDAD
```

7.3.24 Confirmación de Reubicaciones

Una orden de reubicación de mercancía tiene por objeto gestionar el traslado de mercancía dentro del almacén, desde su ubicación original a una ubicación de destino. Este traslado se realizará solamente con paletas en ubicaciones de almacenaje.

La operativa de radio asociada a la confirmación por radiofrecuencia de una orden de reubicación solamente es posible realizarla trabajando en modo de asignación automática.

7.3.24.1 Confirmación de la reubicación por asignación automática

Cuando existe una orden de reubicación generada y un operario con perfil de reubicador se conecta a la radio por la opción de '1.Asignación Tarea', le aparecerá en pantalla la orden de reubicar una paleta:

```
Or 09B/001/10 RU
P 93
█
Dest. 09B/001/60
Final 09B/001/60
0000001 ENCIMERA B
C 1 U/C 999
IR A ORIG. Y VALIDAR
```

La primera orden que aparece en pantalla indica que el operario se dirija a la ubicación origen del movimiento de reubicación y lea la paleta que se encuentre en esa ubicación:

```
Or 09B/001/10      RU
P 93
D 09B/001/60
F 09B/001/60
0000001 ENCIMERA B
C 1      U/C 999
IR A DEST. Y VALIDAR
NT
```

Al leer la paleta, se mostrará una nueva pantalla donde se pide la confirmación de la ubicación destino del movimiento. En la parte inferior de la pantalla se muestra un mensaje que advierte que 'la confirmación de la ubicación destino no es manual', es decir, no se puede validar solamente con el <ENTER>, es necesario introducir la ubicación.

7.3.25 Confirmación de ordenes de Reasignación

El sistema permite registrar y reasignar ubicaciones de picking, pero antes de proceder físicamente a esta reasignación, hay que registrar dichas reasignaciones, indicando nuevas ubicaciones para los artículos a tratar.

7.3.25.1 Confirmación de órdenes de reasignación

La operativa de radio asociada a la confirmación por radiofrecuencia de una orden de reasignación, solamente es posible realizarla a petición.

La confirmación por medio del terminal de la orden de reasignación, se realiza a través de la opción de menú '3.Otras funciones' del menú principal, por el que se accede a la siguiente pantalla:

```
OTRAS FUNCIONES

1.DEVOLUCIONES
2.REASIGNACION
3.INVENTARIO
4.LINEAS PRODUCCION

Seleccion:
```

Por medio de la opción '2.Reasignación', se accede a la pantalla que se muestra a continuación:

```
MENU DE REASIGNACION  
  
1.REALIZAR REASIG.  
2.GENERAR Y REALIZAR  
  REASIG.  
  
Seleccion:█
```

Si se selecciona la opción '1.Realizar Reasig.' Entonces se llega a la pantalla siguiente.

```
ORIGEN █ RA  
PALETA _____  
  
LEER UBIC. O PALETA
```

En la pantalla se indica que se lea la ubicación origen del movimiento de reasignación o la paleta que se va a mover.

Si se introduce la ubicación origen del movimiento de reasignación, en la pantalla se indica que se lea la paleta que se va a mover. Si se introduce la paleta aparece la siguiente pantalla solicitando al usuario que vaya al origen,

```
Or03A/001/10 RA  
  
P 90  
D03A/002/10  
F03A/002/10  
0000002 M.SIEMENS A6  
C100 U/C 1  
IR A OR. Y ENTER █
```

Una vez confirmado, se pasa a solicitar la ubicación destino. Al leer la ubicación destino del movimiento de reasignación, se da por concluido el proceso de confirmación de la reasignación.

7.4 TECNOLOGÍAS DE CONTROL

En este apartado se engloban tres aspectos:

- La radiofrecuencia.
- El código de barras.
- Variables de control: Indicadores.

7.4.1 Radiofrecuencia

La radiofrecuencia es una tecnología de uso generalizado en la gestión de almacenes.

Se trata de conexionar por radio, sin cables, la carretilla (o cualquier otro elemento de manipulación) y los terminales de mano de los operarios con el ordenador central. De esta forma:

- Se ahorran tiempos de desplazamiento (del operario a oficina para recoger las órdenes de carga, etc.)
- Las ubicaciones y el stock se actualizan en tiempo real.
- Se reduce el número de errores.
- Disminuye el tiempo de preparación.

7.4.1.1 *Consideraciones generales*

En el presente estudio de cobertura se indicarán los requerimientos propuestos por el cliente para el estudio de cobertura. Se explicará la metodología y el material usado para obtener las recomendaciones sobre la ubicación y montaje de los Puntos de Acceso que se propondrán en los diferentes apartados de este estudio, así como posibles alternativas o mejoras a las peticiones iniciales del cliente.

Con este tipo de tecnología se tiene que predefinir el ancho de banda que se deseará tener en todos los puntos. Las opciones disponibles son: 11 Mbps, 5 Mbps, 2Mbps y 1 Mbps. Este parámetro depende de la aplicación que se le vaya a dar al sistema de radio. Como guía se expone que para efectuar emulación de terminal y aplicaciones C/S en modo texto basta con 2Mbps. En caso de utilizar aplicaciones gráficas o que impliquen una gran transferencia de información es recomendable utilizar 11 Mbps.

La elección del ancho de banda afectará a la zona de cobertura, siendo ésta mucho mayor para 2 Mbps que para 11 Mbps. No obstante el sistema es totalmente escalable, es decir, en las proximidades de los puntos de acceso se tendrá siempre 11 Mbps y en puntos más lejanos se tendrá menos. Esto permite realizar una instalación para funcionar a 2 Mbps y en el futuro ampliarla a 11 Mbps simplemente colocando más puntos de acceso.

En espacios abiertos, y sin obstáculos, cada Punto de Acceso dará cobertura a una esfera con un radio determinado según las velocidades de conexión, así para 1Mbps se obtiene un radio de unos 115 metros. Sin embargo, en la práctica, y teniendo en cuenta los distintos elementos que pueden afectar a la propagación de las ondas electromagnéticas, las zonas de cobertura no tienen necesariamente forma esférica, siendo su área irregular y con unas distancias de cobertura que son difíciles de estimar o calcular de forma teórica.

Los sistemas de radio frecuencia deben ser diseñados para adaptarse a la topología y la disposición de cada instalación, ya que éste es el factor principal que influye en el rendimiento del sistema. Por tanto, es necesaria la realización de un estudio de cobertura para garantizar que el sistema funcione adecuadamente en toda la instalación.

Los enlaces de radio son más propicios a interferencias y a pérdidas de conexión cuando la potencia de la señal es débil. Así que es fundamental realizar el estudio en condiciones operativas del almacén. Por este motivo el estudio del alcance de los puntos de acceso se realizará en el almacén inicial con plena carga y posteriormente se replicará en el almacén final.

A lo largo de este estudio se describirán las zonas de cobertura cubiertas por los puntos de acceso propuestos de acuerdo a los requerimientos pedidos. Igualmente se describirán el material utilizado para el estudio, así como el procedimiento establecido para validar las medidas realizadas.

Como resultado de este estudio se aporta la ubicación de los puntos de acceso documentada en forma de fotografía, la localización y zona de cobertura de cada uno de los puntos de acceso, de forma que el propio cliente o un contratista de su elección pueda instalar los equipos suministrados por Intermec y proporcionar conectividad en términos de cableado Ethernet a su red ya existente.

Sistema usado

Sistema Operativo:	LINUX contra Oracle
Cableado de Red:	100BaseT Categoría 5
Tipo de Red:	Ethernet
Protocolo de Red:	TCP/IP
Software de Aplicación:	SISLOG ALMACÉN
Tipo de conexión:	Emulación VT/ANSI

Área de Cobertura y Requerimientos Iniciales

- Requerimientos del cliente:

Zonas a cubrir:	Almacén y playas
% ocupación:	100%
Modelo de terminal:	Trakker 2475, CK30
Tipo de aplicación:	Telnet
Redundancia:	Sin redundancia
Velocidad de conexión:	5,5 mínimo en toda la instalación

- Consideraciones Importantes:

Las indicaciones realizadas en este estudio están basadas en la distribución, densidades y colocación del material existente en el momento de realizar el estudio de cobertura. Cambios en el producto, densidad de material almacenado, distribución y colocación de las áreas de almacenamiento y/o adquisición de productos que puedan interferir con la instalación de radio por lo que será necesario incluir un coeficiente de seguridad en el radio de acción.

El rendimiento está afectado por numerosos factores. La velocidad de transferencia de una LAN o WAN puede influir, positiva o negativamente, en una red de radio. Entre los factores que pueden degradar el rendimiento de la radio están:

- Utilización del Host y/o servidores.
- Número de clientes.
- Switches, routers, gateways.
- Tiempos de respuesta de aplicaciones software y bases de datos.
- Diseño y segmentación de la red.
- Índices de utilización de la ethernet.
- Índices de colisión en la ethernet.
- Cables ethernet que no cumplan los estándares

7.4.1.2 Procedimiento del estudio de cobertura

Los sistemas de RF se ven afectados enormemente por el entorno en el que operan. Por tanto, es necesario realizar un estudio para asegurar que el sistema funcionará adecuadamente en el almacén del cliente y para entender cómo funcionará el sistema en las condiciones en las que se estime que debe funcionar. Este punto del proyecto es el resultado del estudio de cobertura realizado en su instalación inicial.

Análisis del espectro

Para las comunicaciones en banda ancha 2,4 GHz no se requiere un análisis del espectro de frecuencias, ya que las normativas y la tecnología limitan el rango efectivo de los transmisores. Las interferencias generadas por equipos eléctricos o electrónicos no suelen extenderse a tan altas frecuencias. Además, la tecnología utilizada es inherentemente resistente a las interferencias.

De cualquier forma, al realizar el estudio de cobertura se aprecian si las medidas realizadas están sometidas a interferencias. Fuentes de interferencias incluyen, pero no están limitadas, a fuentes de microondas, teléfonos inalámbricos y otros equipos de radio. Si se detectan interferencias, en el estudio de cobertura se identificarán esas fuentes. No obstante los dispositivos que no estén activos durante el estudio no serán detectados.

Durante el estudio de cobertura en las instalaciones de actuales del cliente no se detectó ningún problema de interferencias.

Equipamiento y metodología

Para la realización del estudio se utiliza un Punto de Acceso 2101 y un terminal móvil con un módulo de radio y un software específico que presenta la potencia y la calidad de la señal de radio. Con la ayuda de una carretilla elevadora, la primera unidad se coloca en determinadas localizaciones propuestas para los Puntos de Acceso. Entonces, con la segunda, se va comprobando la cobertura efectiva en diferentes puntos, verificando que la calidad de la señal recibida en cada momento sea de la calidad predefinida. De esta forma se determina el área de cobertura de un punto de acceso bajo las condiciones indicadas.

El parámetro principal que se debe observar en el terminal es el SNR que es la relación existente entre la señal y el ruido. Este parámetro nunca debe bajar de 10 dB (tanto en el Snd como en el Rcv) cuando se realicen instalaciones a 2Mbps. En caso de realizar instalaciones a 11Mbps se debe observar que el SNR no baja de 20 dB.

El otro parámetro que se debe tener en cuenta es el de los paquetes transmitidos, que debe estar al 100%. Éste es un parámetro complementario al anterior. Lo normal es que sea siempre el máximo y en caso de caer no debe hacerlo por debajo del 85% siempre que el SNR sea mayor de lo especificado anteriormente.

Por otra parte, se pueden ir observando los porcentajes de paquetes enviados a 11, 5, 2 y 1Mbps. Se verá cómo según se aleja, se ajusta el valor de los porcentajes, pasando a emitir a una velocidad menor. En el momento que no todos los paquetes se emitan a 2Mbps se debe considerar que se está en el límite de lo razonable.

Las ubicaciones propuestas a la hora de realizar la simulación de los Puntos de Acceso son lo más parecidas posibles a las ubicaciones definitivas. Dichas localizaciones se determinan de forma que un número mínimo de puntos de acceso cubran una zona determinada y se comprueba los niveles de señal en toda la zona, especialmente en los puntos más alejados y en los más propensos a ser problemáticos, como detrás de estanterías, tabiques, esquinas alejadas, etc. Si las medidas obtenidas en la zona no se ajustan a las peticiones se reubica el punto de acceso o se replantea la zona objetivo de cada punto de acceso.

En el estudio de cobertura se usó el siguiente material:

PUNTO DE ACCESO	UAP2101 con radio 802.11b. Equipado para su funcionamiento autónomo.
ANTENAS	Omnidireccional de 1 dBi
CABLES	Ninguno
TERMINAL	PC portátil con PCMCIA 802.11b

Tabla 7.6 Material usado en el estudio de cobertura

Localización de los puntos de acceso en el almacén inicial

Tras la realización del estudio de cobertura, se decidió que se necesitan 6 Puntos de Acceso para cubrir todas las zonas especificadas, en las ubicaciones indicadas en la figura inferior.

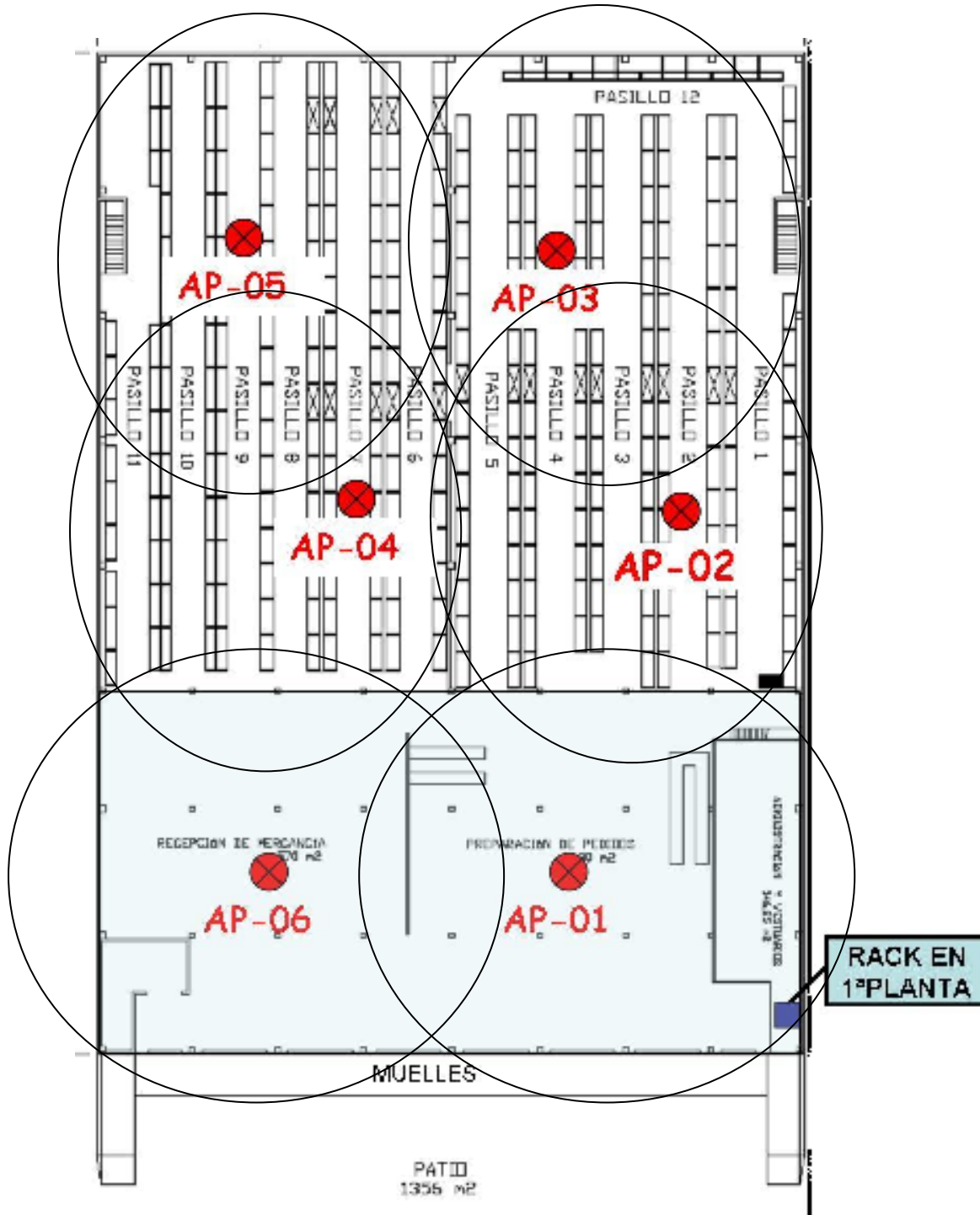


Imagen 7.62. Localización teórica de los puntos de acceso en la instalación inicial



Imagen 7.63. Situación en el almacén actual de los puntos de acceso.

Requisitos y recomendaciones

Cada Punto de Acceso requerirá una toma de corriente de 220V AC, con toma de tierra. Se necesitará un enchufe a menos 1 metro de distancia del Punto de Acceso (longitud del cable de alimentación suministrado por el proveedor). El consumo máximo de un Punto de Acceso puede ser de 40 Vatios. Si el Punto de acceso tiene la opción de calentador para entornos de frío el consumo máximo será de 200 Vatios. Es muy recomendable que la línea de corriente que alimente todo el sistema de Radio Frecuencia esté protegida mediante una UPS o SAI, para garantizar una alimentación continua y estabilizada.

Otra recomendación es instalar un diferencial/magneto térmico por cada Punto de Acceso para evitar cortes generales debidos a un cortocircuito local. Así mismo es recomendable que el cuadro eléctrico quede centralizado en un único armario debidamente etiquetado y de fácil acceso.

Los Puntos de Acceso WA22, y los WA21 que lo incluyan como opción, se alimentan por Ethernet (POE). Por tanto no es necesario instalar la alimentación junto al Punto de Acceso. En este caso el otro extremo del cable ethernet estará conectado a un MobileLAN Power bridge o a otro dispositivo de alimentación sobre Ethernet que cumpla la normativa 802.3f

Para el caso de las instalaciones con Puntos de Acceso de Backup es necesario que cada pareja de Puntos de Acceso se alimente de forma independiente, para asegurar que un fallo en la alimentación no afecte a los dos miembros de la misma pareja.

La instalación y dimensionado de la red eléctrica se realizará siguiendo el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión vigente.

Se debe instalar un punto de red Ethernet junto a cada Punto de Acceso. Éste puede ser 100BaseTX o 10BaseT de par trenzado. Intermec recomienda la instalación de cableado estructurado Categoría 5 o superior y que la toda la red Ethernet quede certificada por los instaladores. Este tipo de cable no admite ningún tipo de empalme, no deberá pinzarse, retorcerse o buclarse en ningún momento. Igualmente deberán evitarse trazados próximos a otras líneas de corriente con gran carga eléctrica. Caso de emplearse durante la trayectoria del tendido, bandejas compartidas para fuerza y datos, ésta incorporará un tabique de separación.

Los Puntos de Acceso pueden tener como opción un conector MT-RJ macho para fibra óptica, en este caso el cableado 100BaseFX ha de ser multimodo de 62.5/125 μm ó 50/125 μm y puede ser half o full duplex. Se recomienda que la toda la red Ethernet quede certificada por los instaladores. Hay que prestar especial atención a la instalación de la manguera de forma que no fuerce y no se someta a excesiva tensión.

Si uno de los segmentos excede la longitud de la norma, se deberá utilizar un repetidor entre el armario de comunicaciones y el Punto de Acceso para amplificar la señal a niveles aceptables o utilizar fibra óptica. La longitud máxima de segmento para cada uno de los tipos de norma son las siguientes:

- 100BaseTX / 10BaseT (Unshielded Twisted Pair): 100 metros
- 100BaseFX (Optic Fiber): 2.000 metros
- 10Base2 (Thin Line Ethernet): 182 metros

Se recomienda, así mismo, la instalación de un Hub dedicado exclusivamente para la conexión de los Puntos de Acceso.

El dispositivo donde se conectan los Puntos de Acceso puede ser tanto un Hub como un Switch. En caso de ser un HUB no habría que tener ninguna consideración especial para permitir la itinerancia de los terminales de manera óptima. En caso de tener un Switch, si éste es compatible con el protocolo 802.1d tampoco habría que tener en cuenta ninguna consideración especial. Sólo en caso de adquirir un Switch que no sea compatible con este protocolo, lo que se da en algunos aparatos antiguos o de bajo coste, habría que configurar la red inalámbrica de una manera especial para evitar el efecto memoria que introducen estos Switches.

Dicho Hub debe tener puertos de 10/100Mbps para conectar los Puntos de Acceso. Este Hub se conectaría a la red de la empresa donde se encontraría accesible la aplicación de almacén. Si es posible, se recomienda usar una red independiente para los aparatos de Radio y el controlador.

Se recomienda localizar los armarios de comunicaciones en un lugar accesible para la verificación visual de su funcionamiento y correctamente etiquetados, así mismo, se recomienda que estén alimentados a través de un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI).

Para el caso de las instalaciones con Puntos de Acceso de Backup se recomienda utilizar un par de fibras ópticas para conectar cada uno de los dos Hubs de cada armario, es decir, del Hub central saldrá una línea independiente para cada Hub donde se conecten Puntos de Acceso. En cada armario, los Puntos de Acceso pares se conectarán a un Hub y los impares a otro distinto. De esta manera aunque caigan algunos Puntos de Acceso o incluso algún Hub, el sistema seguirá funcionando con la configuración de Backup.

Los Puntos de Acceso UAP2100 y WA21 están certificados para operar en temperaturas que van desde -25°C a 70°C , con una humedad del 90% sin condensación. La carcasa de los Puntos de Acceso está certificada como IP54, así que pueden instalarse en entornos de alta humedad y polvo. Los Puntos de Acceso UAP2101 y WA22 están certificados para operar en temperaturas que van desde -20°C a 55°C .

Los Puntos de Acceso deben estar colocados a una distancia superior a 1 metro de cualquier tipo de obstáculo físico que pueda interferir en sus emisiones, así como de tubos fluorescentes, lamparas, bombillas, etc. Para la instalación vertical u horizontal de un punto de acceso, se debe hacer siempre con la antena omnidireccional en posición vertical, normalmente apuntando al suelo, perfectamente visible y sin ningún obstáculo cerca.

Montaje de los Puntos de Acceso

Se necesita un soporte o bandeja para montar los Puntos de Acceso. Intermec puede suministrar este soporte de montaje (P/N 068918).

Los Puntos de Acceso se colocarán de forma que sus LEDs indicadores de estado sean claramente visibles desde el suelo. De esta forma se facilitarán posibles trabajos futuros de mantenimiento.

La colocación tanto vertical como horizontal debe hacerse como se indica en la figura que se muestra a continuación:

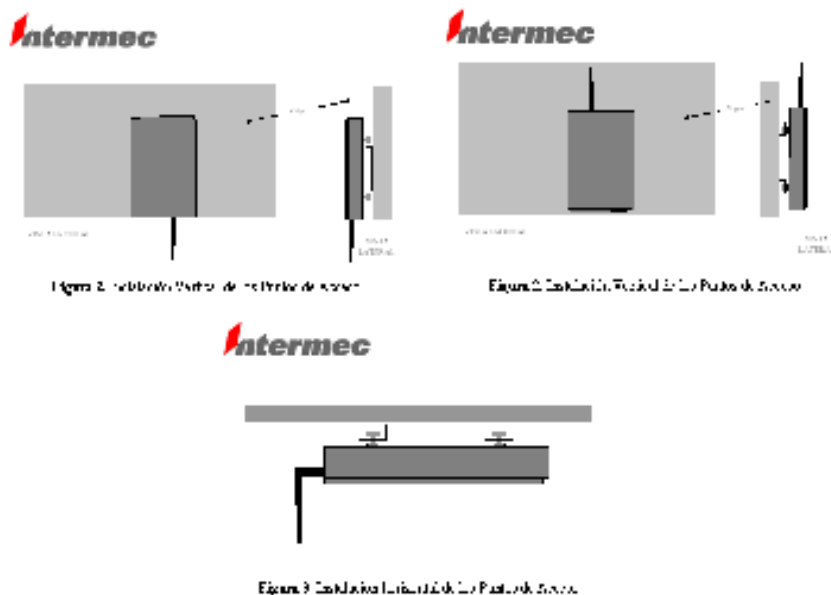


Imagen 7.64 Antenas de radiofrecuencia

7.4.1.3 *Instalación de la radiofrecuencia en el nuevo almacén.*

En el nuevo almacén serán necesarias 12 antenas distribuidas tal y como se muestra a continuación:

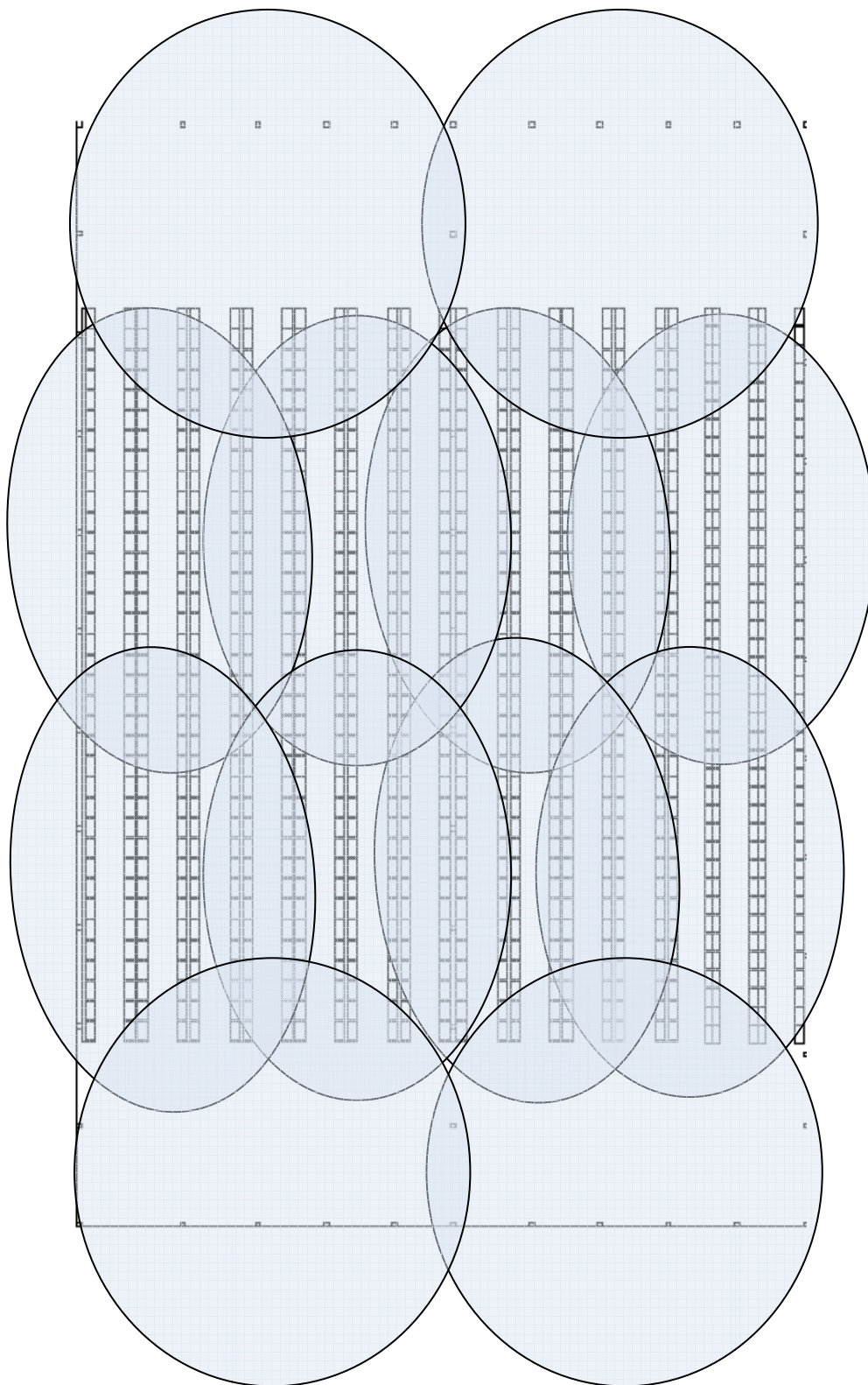


Imagen 7.65 Situación de las antenas de radiofrecuencia en el nuevo almacén

7.4.2 Código de barras

La implantación del código de barras constó de tres fases:

- Selección de los códigos de barras a implantar.
- Introducción de los códigos de barras vía manual.
- Introducción de los códigos de barras vía SGA y RF.

7.4.2.1 *Selección de código de barras*

Los códigos de barras seleccionados fueron el EAN 13 y el EAN 128. Estos códigos de barras son los recomendados por AECOC para la unidad de producto y para la paleta de producto respectivamente. Dado que la unidad mínima de pedido es la unidad de producto, no fue necesario implantar un código de barras para unidades de almacenaje intermedias.

7.4.2.2 *Introducción de los códigos de barras vía manual*

Los Product Manager de cada familia de productos son los responsables del contacto con los proveedores y fueron ellos los encargados de solicitar el envío de los códigos de barras de las referencias activas.

Una vez fueron obtenidos gran parte de los códigos de barras, estos se insertaron en el sistema por medio de la contratación de personal temporal.

7.4.2.3 *Introducción de los códigos de barras vía SGA y RF*

El objetivo de implantación de c.d.b fue la introducción del 100% de estos en el sistema antes del cambio de instalaciones. Para ello se programó una aplicación de introducción de c.d.b inversa en SISLOG. Esta aplicación capturaba un código sin identificar en la recepción del almacén y lo vinculaba a la referencia del albarán. Gracias a esta aplicación se completaron los c.d.b no proporcionados por los proveedores y se realizó la corrección de los errores cometidos por el personal que cargo los datos manualmente.

Esta aplicación eliminaba la introducción vía teclado del mismo.

7.4.3 Variables de control: Indicadores (KPI's)

Sólo se deben desarrollar indicadores para aquellas actividades o procesos relevantes al objetivo logístico de la empresa, para lo anterior, se deben tener en cuenta los siguientes pasos [9][10]:

- Identificar el proceso logístico a medir.
- Conceptualizar cada paso del proceso.
- Definir el objetivo del indicador y cada variable a medir.
- Recolectar información inherente al proceso.
- Cuantificar y medir las variables.
- Establecer el indicador a controlar.
- Comparar con el indicador global y el de la competencia interna.
- Seguir y retroalimentar las mediciones periódicamente.
- Mejorar continuamente el indicador.

7.4.3.1 Clases de indicadores de gestión

Indicador de Utilización Cociente entre la capacidad utilizada y la disponible	Clases de Indicadores de Gestión
Utilización = $\frac{\text{Capacidad utilizada}}{\text{Capacidad disponible}}$	
Indicador de Rendimiento Cociente entre la productividad real y la esperada	
Rendimiento = $\frac{\text{Nivel de productividad real}}{\text{Nivel de productividad esperada}}$	

7.4.3.2 Indicadores de gestión

ABASTECIMIENTO			
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FÓRMULA	IMPACTO (COMENTARIO)
Calidad de los Pedidos de compras	Número y porcentaje de pedidos de compras generadas sin retraso, o sin necesidad de información adicional.	$\frac{\text{Pedidos Generados sin Problemas} \times 100}{\text{Total de pedidos generados}}$	Costes de los problemas inherentes a la generación errática de pedidos, como: coste de rectificación de pedidos, esfuerzo del personal de compras para identificar y resolver problemas, incremento del coste de mantenimiento de inventarios y pérdida de ventas, retrasos en el almacenaje de pedidos por falta de información en la recepción entre otros.
Calidad de servicio de proveedores	Número y porcentaje de pedidos que no cumplen las especificaciones de calidad y servicio definidas, con desglose por proveedor	$\frac{\text{Pedidos Rechazados} \times 100}{\text{Total de Órdenes de Compra Emitidas}}$	Costes de recibir pedidos sin cumplir las especificaciones de calidad y servicio, como: costes de retorno, coste de volver a realizar pedidos, retrasos en las entregas, coste de inspecciones adicionales de calidad, etc.
Nivel de cumplimiento de Proveedores	Consiste en calcular el nivel de efectividad en las entregas de mercancía de los proveedores	$\frac{\text{Pedidos Recibidos Fuera de Tiempo} \times 100}{\text{Total Pedidos Recibidos}}$	Identifica el nivel de efectividad de los proveedores de la empresa y que están afectando el nivel de recepción de mercancía, así como su disponibilidad para la venta a los clientes

INVENTARIOS			
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FÓRMULA	IMPACTO (COMENTARIO)
Índice de Rotación de Mercancías	Proporción entre las ventas y las existencias. Indica el número de veces que el capital invertido se recupera a través de las ventas.	$\frac{\text{Ventas Acumuladas} \times 100}{\text{Inventario Medio}}$	Las políticas de inventario, en general, deben mantener un elevado índice de rotación, por eso, se requiere diseñar políticas de entregas muy frecuentes, con tamaños muy pequeños. Para poder trabajar con este principio es fundamental mantener una excelente comunicación entre cliente y proveedor.
Índice de almacenaje de Mercancías	Proporción entre el inventario final y las ventas promedio del último período. Indica cuántas veces dura el inventario que se tiene.	$\frac{\text{Inventario Final} \times 30 \text{ días}}{\text{Ventas Promedio}}$	Altos niveles en ese indicador muestran demasiados recursos empleados en inventarios que pueden no tener una materialización inmediata y que se está corriendo con el riesgo de ser perdido, dañado o sufrir obsolescencia.
Exactitud del Inventario	Se determina midiendo el coste de las referencias que en promedio presentan irregularidades con respecto al inventario lógico valorizado cuando se realiza el inventario físico	$\frac{\text{Valor Diferencia (€)}}{\text{Valor Total de Inventarios}}$	Se toma la diferencia en costes del inventario teórico versus el físico inventariado, para determinar el nivel de confiabilidad en un determinado centro de distribución. Se puede hacer también para exactitud en el número de referencias y unidades almacenadas

ALMACENAMIENTO			
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FÓRMULA	IMPACTO (COMENTARIO)
Coste de Almacenamiento por Unidad	Consiste en relacionar el coste del almacenamiento y el número de unidades almacenadas en un período determinado	$\frac{\text{Coste de almacenamiento}}{\text{Número de unidades almacenadas}}$	Sirve para conocer el coste por unidad almacenada y valorar dicho coste en la compra de mercancía.
Coste por Unidad Expedida	Porcentaje por unidad sobre los gastos operativos del centro de distribución.	$\frac{\text{Costo Total Operativo}}{\text{Unidades Expedidas}}$	Sirve para conocer el porcentaje del coste de manipular una unidad de expedición del centro de distribución.
Nivel de Cumplimiento Del Despacho	Consiste en conocer el nivel de efectividad de las expediciones de mercancías a los clientes en un período determinado.	$\frac{\text{Número de expediciones cumplidos} \times 100}{\text{Número total de expediciones}}$	Sirve para medir el nivel de cumplimiento de los pedidos solicitados al centro de distribución.
Coste por Metro Cuadrado	Consiste en conocer el valor de mantener un metro cuadrado de almacén	$\frac{\text{Coste Total Operativo} \times 100}{\text{Área de almacenamiento}}$	Sirve para conocer el valor unitario de metro cuadrado y así poder negociar con el arrendador del almacén.

TRANSPORTE			
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FÓRMULA	IMPACTO (COMENTARIO)
Comparativo del Transporte (Rentabilidad Vs Gasto)	Medir el coste unitario de transportar una unidad respecto al ofrecido por las agencias de transporte.	$\frac{\text{Coste Transporte propio por unidad}}{\text{Coste de contratar transporte por unidad}}$	Sirve para tomar la decisión acerca de contratar el transporte de mercancías o asumir la distribución directa del mismo.
Nivel de Utilización de los Camiones	Consiste en determinar la capacidad real de los camiones respecto a su capacidad instalada en volumen y peso	$\frac{\text{Capacidad Real Utilizada}}{\text{Capacidad Real Camión (kg, m3)}}$	Sirve para conocer el nivel de utilización real de los camiones y así determinar la necesidad de optimizar la capacidad instalada.

SERVICIO AL CLIENTE			
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FÓRMULA	IMPACTO (COMENTARIO)
Nivel de cumplimiento entregas a clientes	Consiste en calcular el porcentaje real de las entregas en plazo y efectivas a los clientes	$\frac{\text{Total de Pedidos no Entregados a Tiempo}}{\text{Total de Pedidos Entregados}}$	Sirve para controlar los errores que se presentan en la empresa y que no permiten entregar los pedidos a los clientes. Sin duda, esta situación impacta fuertemente al servicio al cliente y a la facturación.
Calidad de la Facturación	Número y porcentaje de facturas con error por cliente, y agregación de los mismos.	$\frac{\text{Facturas Emitidas con Errores}}{\text{Total de Facturas Emitidas}}$	Generación de retrasos en los cobros, e imagen de mal servicio al cliente, con la consiguiente pérdida de ventas.
Pendientes por Facturar	Consiste en calcular el número de pedidos no facturados dentro del total de facturas	$\frac{\text{Total Pedidos Pendientes por Facturar}}{\text{Total Pedidos Facturados}}$	Se utiliza para medir el impacto del valor de los pendientes por facturar y su incidencia en las finanzas de la empresa.

FINANCIEROS			
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FÓRMULA	IMPACTO (COMENTARIO)
Costes Logísticos	Está pensado para controlar los gastos logísticos en la empresa y medir el nivel de contribución en la rentabilidad de la misma.	$\frac{\text{Costes Totales Logísticos}}{\text{Ventas Totales de la Compañía}}$	Los costes logísticos representan un porcentaje significativo de las ventas totales, margen bruto y los costes totales de las empresas, por ello deben controlarse permanentemente. Siendo el transporte y la productividad. el que demanda mayor interés
Ventas Perdidas	Consiste en determinar el porcentaje del coste de las ventas perdidas dentro del total de las ventas de la empresa	$\frac{\text{Valor Pedidos no Entregados}}{\text{Total Ventas Compañía}}$	Se controlan las ventas perdidas por la compañía al no entregar oportunamente a los clientes los pedidos generados. De este manera se mide el impacto de la reducción de las ventas por esta causa.

7.5 MEDIOS DE ALMACENAJE AUTOMÁTICOS

7.5.1 Introducción

El sistema de almacenaje seleccionado, es un sistema modular de almacenamiento automatizado en el cual cada módulo tiene un conjunto de bandejas estacionadas en la parte anterior y posterior. El manejo de las bandejas se asegura a través de una lanzadera vertical.

El almacenamiento es vertical, el sistema aprovecha la totalidad de la altura disponible bajo techo, ocupando una reducida superficie de suelo.

Se pueden añadir o quitar módulos de altura o bandejas, adaptando fácilmente el equipo a las condiciones de almacenaje. Así se garantiza una flexibilidad y modularidad muy importante para solucionar eventuales necesidades futuras.

7.5.2 Objetivos

El objetivo principal es aumentar la eficiencia, rapidez y fiabilidad en el picking de las piezas de menor tamaño. Un segundo objetivo es la seguridad, muy importante dado el valor de la mercancía a almacenar.

7.5.3 Requerimientos

Los requerimientos de capacidad en volumen y peso son los siguientes:

- Número de referencias: 600 referencias.
- Número de unidades: 37.500 unidades.
- Volumen medio por unidad: 1,25 litros.
- Volumen máximo por unidad: 2 litros
- Volumen total: 45 m³.
- Densidad de la mercancía: 0,4 Kg/litro.
- Peso total de la mercancía: 20.000 Kg.
- Altura de la lanzadera: Inferior a 8 metros. (Limitación montaje)

Las ofertas recibidas han sido cuatro:

- KARDEX SISTEMAS S.A.
 - ◆ Kardex Shuttle XP.
 - ◆ Sistema de Control Kardex C2000.
 - ◆ Sistema de gestión de Almacenes PP5000.
- LOGITEC.
 - ◆ Megalift modelo FSE.
 - ◆ Software de gestión GALYS.
- SYSTEM LOGISTICS.
 - ◆ Almacén vertical Modula versión MX50D.
 - ◆ Software SYSTORE BASE.
 - ◆ Software SYSTORE MODULA (Opcional).
- LASIN LOGISTICS S.L.
 - ◆ VERTIMAG L4 DeN C105.
 - ◆ Software a especificar.

7.5.4 Comparativa de ofertas

		KARDEX	LOGITEC	SYSTEM LOGISTICS	LASIN LOGISTIC
ESPECIFICACIONES	CAPACIDAD	27,9 m3	27 m3	23,24 m3	23,8 m3
		9	9	8	8
	PESO/BANDEJA MAX	220 Kg	275 Kg	500 Kg	200 Kg
		7	8	10	7
	VELOCIDAD	1,25-0,42 m/s	1,5- 0,6 m/s	1,5-0,7 m/s	0,92-0,33 m/s
		8	9	9	6
	Nº BANDEJAS OFERTADO	75	103	46	105
		7	9	3	9
OFERTA	PRECIO*	47.940	54.807	92.460	50.564
		14	11	3	13
	PLAZO*	8 Semanas	8 Semanas	A concretar	10 Semanas
		15	15	5	9
	FORMACIÓN	SI	SI	SI	SI
		7	7	7	7
	GARANTÍA	1 año	1 año	1 año	1 año
		7	7	7	7
	CONTRATO MANTENIMIENTO	SI	NO	NO	NO
		7	5	5	5
VALORACIÓN FINAL		81	80	57	71



* NOTA: Estas dos conceptos de la oferta han sido ponderados sobre 15 dada su importancia. El resto sobre 10.

7.5.5 Solución adoptada

La solución propuesta fue la Lanzadera de Kardex. La decisión estuvo condicionada en la valoración de la tabla y en la facilidad de implantación dado que SISLOG ha trabajado en múltiples ocasiones con Kardex y las interfaces están diseñadas y probadas. Esto implica que su implantación es mínima.

7.6 MEDIOS DE MANUTENCIÓN

7.6.1 Requerimientos

El presente estudio hace referencia a las características que deben tener y los requisitos que deben cumplir las carretillas y preparadoras de pedidos

7.6.1.1 *Retráctil de palas*

- Altura de trabajo 10,3 m.
- Peso soportado: superior a 1.000 Kg.
- 2 juegos de baterías.
- Pasillo de trabajo inferior a 2,8 m.

7.6.1.2 *Retráctil de pinzas de presión*

- Altura de trabajo 9 m.
- Peso soportado: superior a 1.000 Kg.
- Accesorios de pinzas de presión para electrodomésticos
- 2 juegos de baterías.
- Pasillo de trabajo inferior a 2,8 m.

7.6.1.3 *Contrapesada de palas*

- Altura de trabajo máxima: 4 m.
- Peso soportado: superior a 1.000 Kg.
- Altura con el mástil plegado inferior a 2,20 m.
- 2 juegos de baterías.

7.6.1.4 *Contrapesada de pinzas de presión*

- Altura de trabajo máxima: 4 m.
- Peso soportado: superior a 1000 Kg.
- Altura con el mástil plegado inferior a 2,20 m.
- 2 juegos de baterías.

7.6.1.5 *Traspaletas eléctricas*

- Capacidad de carga: 1.500 Kg
- Posibilidad de llevar al operario subido.
- 2 juegos de baterías.

7.6.2 Solicitud de ofertas

Las empresas contactadas fueron las siguientes:

- BT
- Jungheinrich
- Yale
- Still

7.6.3 Comparativa de ofertas

	JUNGHEINRICH	BT	YALE	STILL
RETRACTIL PALAS	1.031,49 €/mes	886 €/mes	875 €/mes	972 €/mes
			SELECCIONADA	
RETRACTIL PINZAS	1.262,31 €/mes	1.082,21 €/mes	1.000 €/mes	1.156 €/mes
			SELECCIONADA	
CONTRAPESADA DE PALAS	706,5 €/mes	647,01 €/mes	490 €/mes	720 €/mes
			SELECCIONADA	
CONTRAPESADA DE PINZAS	868,01 €/mes	792,36 €/mes	600 €/mes	875 €/mes
			SELECCIONADA	
TRANSPALETA ELÉCTRICA	455,3 €/mes	417,07 €/mes	295 €/mes	355 €/mes
			SELECCIONADA	

7.6.4 Equipos seleccionados

La empresa seleccionada para el suministro de las carretillas fue: YALE



8 PUESTA EN MARCHA

El proyecto terminó en este punto por lo que la puesta en marcha fue realizada por el cliente.

El motivo fue la contratación como jefe del almacén de un antiguo trabajador de ATOS ORIGIN, propietaria del software, por lo que el jefe del almacén fue el encargado de la formación y de la puesta en marcha en la nueva nave.

9 RENTABILIDAD

Las valoraciones económicas, como consecuencia del proyecto realizado para el cliente por la consultora externa Aventum, no son perfectamente cuantificables debido a que este estudio debe ser realizado a un año vista de la finalización del proyecto en algunos casos, que es cuando surgen efecto todas las mejoras desarrolladas en la gestión de los procesos de la organización. Debido a esta dificultad, se ha realizado un análisis con los datos extraídos en la fecha de finalización del mismo.

El coste del proyecto en relación al trabajo por el equipo consultor ascendió a un total de 72.000 €.

A este coste hay que sumarle la inversión y costes que ha llevado la implantación de las mejoras arrojando un total de 679.880 €.

9.1 INVERSIÓN

El desglose de la inversión es el siguiente:

Estanterías	225.000,00 €
Consultoría	72.000,00 €
Lanzaderas	95.880,00 €
Software	57.000,00 €
Radiofrecuencia	38.000,00 €
Acondicionamiento oficinas	54.000,00 €
Instalaciones almacén	90.000,00 €
Indemnizaciones	7.200,00 €
Traslado almacén	40.800,00 €

9.2 BENEFICIOS

Los beneficios obtenidos por el cliente son los siguientes:

9.2.1 Coste de instalaciones

El alquiler de la nueva nave conlleva un aumento de 186.940 €/año pero haría innecesaria la contratación del operador logístico que actualmente da soporte. El coste del operador logístico asciende a 540.000 €/año.

La nueva instalación posee una rentabilidad de 353.060 €/año.

9.2.2 Aumento de la productividad

El cálculo de las necesidades de personal de almacén arrojan una reducción de personal de 10 operarios y un responsable de turno. El coste medio por operario de almacén es de 23.500 €/año (dentro de esta cantidad se incluyen los costes sociales, además de dietas, primas, horas extras, desplazamientos,... que representaba gran parte del sueldo de cada trabajador).

Este aumento de productividad proporciona una rentabilidad de: 258.500 €/año.

9.2.3 Rentabilidad de los nuevos medios de manutención

Los costes iniciales de alquiler de carretillas y mantenimiento ascendían a: 7.250 €/año.

Los nuevos medios de manutención suponen un coste de: 6.475 €/año.

Los nuevos medios de manutención poseen una rentabilidad de: 775 €/año.

9.2.4 Eliminación de robos

Los robos en el último mes del proyecto ascendían a 1.000 €. La utilización de dos lanzaderas para el almacenaje y picking de la mercancía pequeña y valiosa eliminaría los mismos.

La rentabilidad asociada, únicamente, a la seguridad de la lanzadera ascendería a 12.000 €/año.

9.2.5 Rentabilidades futuras

Los costes actuales de transporte son de 980.960 €/año. Lo cual arrojaría un ahorro de 46.712 €/año por cada ruta que se pudiese eliminar mediante la optimización de las rutas.

La inclusión de los costes de almacenaje en los costes de compra de los productos daría una visión realista de la rentabilidad de nivel de stock de la empresa. La reducción de un 10% del nivel de stock del almacén supondría una reducción de inversión de 700.000€.

9.2.6 Conclusiones

A dicho análisis habría que sumarle el ahorro obtenido por la mejora de los procesos, así como el que se produciría si se consiguiese una metodología de mejora continua dentro de la organización, siguiendo los planes propuestos por la consultora de objetivos e indicadores y acciones de mejora pendientes de implantar. La mejora en la calidad de servicio para el cliente y la consecuente reducción de litigios por fallos de entrega de producto.

Por otro lado es habría que cuantificar el aumento de la satisfacción del cliente producida por la mejora de las entregas, reducción de la rotura de pedidos, la reducción de los costes de transporte asociados a dicha reducción, y mejora de las condiciones de trabajo del personal y de retribución, la disminución de horas extra sin el perjuicio económico gracias al aumento de la productividad.

La rentabilidad económica computable directamente al proyecto se calcula en 624.335 €/año, por lo que se puede concluir que el proyecto se amortizaría en aproximadamente 1 año.

10 CONCLUSIONES Y RESULTADOS

10.1 CONCLUSIONES Y RESULTADOS PARA LA EMPRESA

Los resultados obtenidos por la empresa gracias a la implantación de las mejoras han sido las siguientes:

- El nuevo almacén permite afrontar con garantías el volumen de negocio actual y futuro, haciendo innecesaria la contratación de un operador logístico con supresión del gasto que conlleva. También es importante resaltar el control sobre la operativa que ha adquirido al tenerlo ahora en su totalidad.
- El sistema de gestión de almacenes implantado permite una total trazabilidad de los artículos, un control de la información fácil, ágil y fiable para la administración del centro logístico y lo más importante un aumento de la productividad derivado del cambio de operativa que conlleva.
- La implantación de una lanzadera ha permitido eliminar los robos que se estaban produciendo. En este aspecto ha influido la fidelización del personal y la eliminación de las rotaciones del mismo. Y un segundo punto a destacar ha sido el aumento de la productividad en el picking de pequeñas piezas.
- Las nuevas carretillas han introducido ergonomía y rapidez en las operaciones dentro del almacén lo que conlleva a su vez la disminución de la fatiga del personal. La unificación de los contratos de alquiler de carretillas ha permitido un mayor poder de negociación disminuyendo el precio de los mismos.

Para el cliente final la mejora de la operativa y las instalaciones de su proveedor se ha traducido en:

- Una mejora sustancial del servicio prestado que se refleja en la disminución de los errores, un aumento en la fiabilidad de las entregas tanto en plazo como del material a recibir.

10.2 CONCLUSIONES Y RESULTADOS PARA EL ALUMNO

La experiencia vivida durante los meses que ha durado la elaboración de este proyecto ha sido muy interesante para mí. Con esta estancia en las instalaciones del cliente he conocido la problemática real de una empresa logística importante, el día a día de sus trabajadores y, más importante aún, el meterme de lleno en el funcionamiento del almacén, buscando los puntos débiles en sus operaciones, sus instalaciones y de los medios con los que cuenta para después pensar la manera de solucionarlos o minimizarlos, contactar con los proveedores que podían aportar soluciones o medios, evaluarlos y negociar con ellos.

Como resultado de este trabajo se han seleccionado una serie de soluciones que han sido aceptadas por el cliente casi en su totalidad lo que me ha permitido llevar a cabo la implantación de las mismas.

Ha resultado un trabajo duro y de larga duración, pero altamente gratificante. Gracias a la confianza que ha depositado en mí la empresa Aventum he podido adquirir responsabilidades en el proyecto. Por ello, además de por la posibilidad de poner en práctica conocimientos adquiridos durante los distintos cursos de la carrera, se podría decir que la experiencia ha sido muy positiva para la formación de un futuro ingeniero industrial.



11 CRONOGRAMA FINAL DEL PROYECTO

El cronograma del proyecto se encuentra en el **Anexo 7**

12 BIBLIOGRAFÍA

- [1] YANGÜELA TERROBA, Fernando, “Apuntes de la asignatura Logística Industrial”.
- [2] GARCÍA CANTÚ, Alfonso. *Almacenes: Planeación, organización y control*. 2ª ed. México: Trillas, 1989. 197 p. ISBN: 968-24-3667-2
- [3] MAULEÓN TORRES, Mikel. *Sistemas de almacenaje y picking*. 1ª ed. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 2003. 385 p. ISBN: 84-7978-559-4
- [4] ANAYA TEJERO, Julio Juan. *Almacenes: Análisis, diseño y organización*. 1ª ed. Madrid: ESIC, 2008. 241 p. ISBN: 978-84-7356-574-5
- [5] ROBESON, James F., COPACINO, William C. *The logistic handbook*.
- [6] MORENO, Guillermo, JIMÉNEZ, José Antonio y LEÑERO, Ana. “*Metodología interna de CEPI para Análisis y Mejora de los Procesos de Negocio de una Empresa*”.
- [7] AECOC. “*Manual General de Especificaciones del Sistema EAN*. AECOC (Barcelona)”.
- [8] MONSÓ I BUSTIO, Julià. *Sistemas de identificación y control automáticos II. Sistemas de control del flujo físico*. 1ª ed. Barcelona: MARCOMBO. ISBN 84-267-0923-0. Cap. 1.
- [9] Ing. Luis Aníbal Mora G., Gerente General High Logistics Ltdal. “*Indicadores de la gestión logística*”.
- [10] ANAYA TEJERO, Julio Juan. *Logística integral: La gestión operativa de la empresa*. 3ª ed. ESIC Editorial, 2007. ISBN 8473564898, 9788473564892. Cap. 9.
- [11] Herramienta de geocodificación de <http://www.free-logistics.com/>
- [12] BALLOU, Ronald H. *Business Logistics Management*. Prentice Hall; 4th edition ISBN-10: 0137956592 ISBN-13: 978-0137956593.



13 ANEXOS

Anexo 1: Planos de las instalaciones iniciales del centro logístico.

Anexo 2: Mapas de procesos del centro logístico.

Anexo 3: Diagrama de árbol de los problemas y sus causas.

Anexo 4: Naves industriales.

Anexo 5: Prediseño de alternativas

Anexo 6: Diseño de la nave seleccionada

Anexo 7: Cronograma